<36633999170011

<36633999170011

Bayer. Staatsbibliothek

Chem 1774 a -4. Kirwan

~~Physica gen 161~~

~~247~~

~~Physica. Opera varia~~
~~90.~~

R

Richard Kirwan's, Esq.

Der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu London und Dublin ordentlichen Mitglieds, der kaiserlichen Akademie der Naturforscher, und der Akademien und Gesellschaften zu Stockholm, Upsal, Dijon, Mainz, Philadelphia, Manchester und der Berlin. naturforschender Freunde Ehrenmitglieds

Physisch-chemische Schriften.

Vierter Band.

Enthaltend sieben Abhandlungen.

Aus dem Englischen übersetzt von

D. Lorenz von Crell.

Herzogl. Braunschw. Lün. Bergrathe, und d. W. W. und Arzneygelahrtheit O. O. Lehrer zu Helmstädt rc.

Berlin und Stettin,
bey Friedrich Nicolai.
1793.

Bayerische
Staatsbibliothek

Bayerische Staatsbibliothek München

Vorbericht.

Da die von mir gesammelten Schriften meines Freundes, des Herrn R. Kirwan, den Beyfall einsichtsvoller Naturforscher und Scheidekünstler erhalten haben, welchen sie nach ihrem vorzüglichen innern Werthe verdienen, so glaube ich meine Pflicht gegen sie zu erfüllen, und mir zu ihrem Beyfalle Hofnung machen zu dürfen, wenn ich die seit dem dritten Bande dieser Schriften erschienenen Abhandlungen meines Freundes ihnen in einem neuen Bande vorlege. Verschiedene dieser Aufsätze werden manchem Leser, der die chemischen Annalen mit seinem Beyfalle beehrt, bereits bekannt seyn; demohnerachtet wird er sie, mit noch andern verbunden, hier abermals, wie ich hoffe, mit Vergnügen lesen.

Der erste Aufsatz enthält eine Beantwortung einiger Einwürfe gegen die bisherige,

und von Herrn Kirwan angenommene, Theorie von der Wärme, welche die Herren Lavoisier und de la Place in einer, in den Schriften der Akademie der Wissenschaften zu Paris befindlichen, Abhandlung vorgetragen haben. Er zeigt gegen sie, nach meiner Einsicht, mit richtigen Gründen, daß die absolute Wärme der Körper sich allerdings bestimmen lasse.

Der zweyte Aufsatz trägt die Regeln des Raisonnements in der Naturlehre vor. Sie wurden entworfen, um sie auf die Streitigkeiten über manche Gegenstände der Naturlehre überhaupt, und der Gegner und Vertheidiger des Phlogistons insbesondre anzuwenden; sie wurden so verfaßt, daß sie mit den, von den Gesetzgebern, Geschichtschreibern und Kritikern angenommenen Grundsätzen des Raisonnements identisch, oder doch analogisch waren. Diese Abhandlung zeigt eine ungemeine Gründlichkeit und Scharfsinn; wie schon viele Leser der Annalen mit vorzüglichem Beyfalle bezeugt haben; und die Anwendung dieser Regeln auf die Lehren der Antiphlogistiker macht mehrere Umstände bemerklich, die sie schwerlich so ganz, ohne Nachtheil ihres Systems, wegräumen können.

Die

Die dritte Abhandlung enthält einen Versuch über die Veränderungen der Barometerhöhen. Bey dem großen Nutzen, den wir im gemeinen Leben aus den verhältnißmäßigen Barometerhöhen zur Kenntniß der bevorstehenden Witterung, und dergl. ziehen können, sind die schnellen Veränderungen desselben ein nicht unbeträchtliches Hinderniß. Herr Kirwan sammelte daher zuerst die hauptsächlichsten Beobachtungen über die vorzüglichsten Barometerveränderungen; hierauf führte er die Hauptursachen an, aus denen man diese Veränderungen hat erklären wollen; als 1.) Veränderungen des Wärmegrads, 2.) Schnelligkeit und die übrigen Eigenschaften der verschiedenen Winde, 3.) die Wirksamkeit der Dünste. Nachdem er hierauf kürzlich die Unzulänglichkeit dieser Ursachen darthut, führt er andre an, die ihm den Wirkungen am angemessensten scheinen. Im Allgemeinen giebt er eine Ansammlung der Luft über dem Theile der Erdkugel, wo das Quecksilber seine mittlere Höhe übersteigt, und umgekehrt, die Verminderung der natürlichen Menge von Luft über denen Gegenden, wo das Quecksilber unter seine mittlere Höhe sinkt, als Grund an. Die Ursachen dieser wechselweisen Anhäufung und

Verminderung werden sehr scharfsinnig aus einander gesetzt. Ausser den verschiedenen natürlichen Verhältnissen der Gegenden unter dem Aequator und den Polen, und den abwechselnden Jahreszeiten, sieht er besonders auf die verschiedene Beschaffenheit der oberen aus entzündlicher Luft hauptsächlich bestehenden Luftfluten; und betrachtet die Verbrennung jener als die erste Quelle der größesten Unordnungen in der Atmosphäre.

Hierauf folgen die Beobachtungen über die Kohlenbergwerke, welche Herr Kirwan deshalb sammelte, um seine Landesleute in ihren Bemühungen zur Auffindung derselben zu unterstützen, indem er sie mit den Erscheinungen bekannt macht, unter welchen sie sich gewöhnlich zu zeigen pflegen. Da diese Beobachtungen in mehrern Ländern angestellt, und ohne Zweifel in allen gültig sind; so ist diese Abhandlung, auch für uns, wenn gleich bey Einigen nur zur Auffrischung schon bekannter Beobachtungen, sehr nüzlich, da in deutschen Provinzen der Holzmangel, mehr oder minder, oft mit sehr trüben Aussichten für die Zukunft so deutlich sich äussert.

Die

Die Versuche über die zum Bleichen dienlichen alkalischen Substanzen und die das linnene Garn färbenden Materien betreffen diejenigen Körper, welche alkalisches Salz geben, und daher zu Laugen überhaupt, und einige vorzüglich in Irland, angewandt werden. Herr Kirwan bestimmt die Menge des eigentlichen Salzes durch eine sehr gut ausgedachte Probe mit dem Alaun, wo man aus der Menge der niedergeschlagenen Erde auf die Menge des Alkali, nach dem ausgefundenen Verhältnisse, schließen kann; eine Probe, die so leicht ist, daß jeder Bleicher, der alkalischer Substanzen zur Bereitung der Lauge bedarf, ohne Betrug zu befürchten, den Gehalt an alkalischem Salze ausmachen kann. Die färbende Materie, eine besondre Art Harz, wird am leichtesten von der Schwefelleber, dann vom kaustischen vegetabilischen, darauf vom kaustischen mineralischen, endlich vom milden Laugensalze aufgelöst.

Die sechste Abhandlung betrift die Stärke der Säuren, und das Verhältniß der Bestandtheile in Neutralsalzen. Durch ähnliche Untersuchungen über diesen Gegenstand hatte Herr Kirwan vor schon länger als zehn Jahren

sich als einen einsichtsvollen und scharfsinnigen Chemisten bekannt gemacht. Die Wichtigkeit und Schwürigkeit der Untersuchung an sich selbst, die großen Fortschritte in neuern Entdeckungen in der Chemie seit der Zeit, das Licht, was ähnliche Arbeiten andrer Chemisten über eben diesen Gegenstand verbreiteten, machen es eben so begreiflich, warum der Herr Verfasser sich mit dieser so wichtigen Materie von neuem beschäftigte, als wie er so viele Berichtigungen, Ergänzungen, und selbst noch größere Genauigkeit in diese Versuche hat bringen können. Es wird hier nicht nur die Menge der reinen Säure in den mineralischen Säuren selbst, sondern auch das Verhältniß des Wassers, der Säuren und der alkalischen Salze in den Neutralsalzen, alsdenn jener und der Kalk- und Bittererde, endlich der Vitriolsäure zu der Alaunerde und dem Eisen bestimmt, und durch beygefügte Tabellen anschaulicher gemacht; wobey auch die Versuche andrer Chemisten immer angeführt, mit den eignen Versuchen verglichen, und wenn sie abweichen, (welches der seltnere Fall ist) über die Ursachen davon gründliche Bemerkungen gemacht werden. Diese Abhandlung ist von großer Wichtigkeit; und wenn sie von Andern bestätigt wir, wie die Genauigkeit,

mit welcher die Versuche angestellt sind, erwarten läßt; so wird sie den großen Vortheil haben, manche Untersuchung andrer Chemisten zu erleichtern und abzukürzen.

Zum Beschlusse dieses Bandes habe ich einen Bericht über Bleichversuche mit dephlogistisirter Salzsäure angehängt. Ich erhielt diese kleine seltene Schrift *) zugesandt; und man versicherte mich, daß Herr Kirwan an der Angabe oder Ausführung der Versuche mittelbaren oder unmittelbaren Antheil habe. Ich erkundigte mich bey meinem Freunde geradezu darnach; erhielt aber auf den Brief, worin es geschahe, bis jetzt noch keine Antwort; welches bey den jetzigen Zeitläuften ganz leicht begreiflich ist. Gesetzt aber, daß er an diesem mit eben so vieler Genauigkeit als Beurtheilung abgefaßten Berichte keinen Antheil habe; so wird doch Herr Kirwan so wenig, als die Leser, denselben für

*) Report on Experiments, made by order of the right honorable, and honorable, the trustees of the Linnen and Hempen Manufactures: to ascertain the comparative merits of Specimens of oxygenated muriatic bleaching liquids: send by different persons, in claim of a Bounty, offered by the Trustees to the person, who should produce the best liquids. Dublin 1791. 8. p. 50.

unwerth halten, daß er neben jenen Abhandlungen erscheine. Denn er ist an sich, in Rücksicht auf den Gegenstand, wichtig; und betrift aufserdem eine neue dem Publikum wichtige Verfahrungsart, über deren Werth die Stimmen noch nicht einig sind. Die darin beschriebene Methode (deren Nutzen die Verfasser weder zu sehr erheben, noch herabsetzen) scheint mir die vorzüglichste, da die zur Säurung des Linnen und Garns gebrauchte Vitriolsäure die dephlogistischsalzsaure Potasche zerlegt, und unmittelbar an den Ort, wo sie wirken soll, und zwar in nicht zu concentrirter Form, gebracht wird. Sie scheint mir auch in der Anwendung bequemer, weniger lästig und ungesund.

Ich kann diesen Vorbericht nicht schließen, ohne der zweyten Ausgabe von Herrn Kirwans Versuch über das Phlogiston zu erwähnen, welche 1789 erschien. Sie unterscheidet sich, wie der Titel *) anzeigt, von der in B. 3. S. 236 der Kirwanischen Schriften erschienenen, durch hinzu-

*) an Essay on phlogiston, and the constitution of acids: a new edition, by R. Kirwan; to which are added notes, exhibiting and defending the antiphlogistic theory; and annexed to the French

zugefügte übersetzte Antworten der Antiphlogistiker, und Herrn Kirwans Gegenantwort, die als ein Anhang beygefügt ist. Diesen hier einzurücken, trug ich Bedenken, theils, weil diese Gegenantworten nicht wohl, ohne die Antworten einzurücken, ganz faßlich und nützlich sind; (und jenes möchte diesen Band zu sehr anschwellen) theils, weil die Replik keine neue Thatsachen, sondern nur, scharfsinnig und schicklich auf die Widerlegung angewandte, in der ersten Auflage schon angegebene, Sätze und Bemerkungen enthält; theils, weil der, welcher den ganzen gelehrten Streit übersehen will, dieses sehr leicht in denen, unter uns schon bekannten, vom Herrn Professor Wolf (Berlin 1791) herausgegebenen antiphlogistischen Anmerkungen thun kann, wo man jene Antworten und Replik, ja die von Herrn Adet darauf in den Annal. de Chim. T. VII. pag. 194 — 237 gegebene Duplik zusammen findet.

Unter

French edition of this Work by M. de Morveau, Lavoisier, de la Place, Monge, Berthollet, and Fourcroy: translated into English, with additional remarks and replies, by the Author. Lond. 1789.

Unter den sämtlichen wohl aufgenommenen Schriften des Herrn Kirwan hat die Mineralogie, als deren zweyter Band, doch einen ganz vorzüglichen Beyfall erhalten. Es hätte daher schon lange der Mangel an Exemplarien eine zweyte Auflage derselben erfordert; allein ich habe deren Besorgung noch immer aus dem Grunde verschoben, weil mein Freund schon seit mehrern Jahren sich mit einer zweyten Ausgabe des Originals beschäftigt hat. Diese Länge der Zeit, die Er, bey seiner freyen Muße, bey seiner unermüdlichen Belesenheit in den, diese Wissenschaft betreffenden vorzüglichsten Büchern der mehresten lebenden Sprachen, auf dieß sein Lieblingswerk anwendet, ließen schon an sich etwas vorzügliches erwarten. Aber uns Deutsche interessirt noch ein andrer Umstand mehr; denn so gut mein Freund auch unsre vaterländische Sprache versteht, deren Schriften er sehr gern liest, so war es doch fast unmöglich, daß er alle neue, mehr oder minder angenommene, Benennungen der Mineralien durch Herrn B. O. R. Werner und seine Schüler völlig kennen, und diese daher gehörig an die erforderlichen Orte ordnen konnte. Nunmehr aber ist er dazu auf das vollkommenste im Stande, weil sich das ganze

Les-

Leskische Museum jetzt an dem Orte seines Aufenthaltes, in Dublin, befindet. Und dieß Museum hatte der sel. Leske nicht nur bereits schon nach Herrn Werner's Methode geordnet; sondern Herr B.-R. Karsten hat diese Anordnung noch vollkommner gemacht, und auf das genaueste beschrieben *). Herr Kirwan hat also die Autopsie aller der neuentdeckten und neubenannten Mineralien; und solcher Gestalt ist jedem ungeneigtgesinnten Kritiker die Ausflucht schon vorläufig benommen: Er kenne das System, das Mineral, von dem die Rede sey, nicht richtig genug. Ich mache mir Hofnung, daß diese Mineralogie (von der ich nicht zu große Erwartungen zum Voraus machen will, weil sie das Werk eines, mir sehr theuren, Freundes ist) binnen Jahresfrist schon unter uns erschienen seyn werde.

Zuletzt bemerke ich noch, daß dieser Band nicht ganz von mir allein bearbeitet ist; sondern der dritte und vierte Aufsatz von Herrn Roose, einem hier studirenden jungen hofnungsvollen Arzte,

*) Museum Leskeanum; regnum minerale: quod ordine systematico disposuit atque descripsit D. L. Gust. Karsten &c. Vol. II. P. I. II. Lips. 1789. 8.

Ärzte, und der zweyte, fünfte und sechste von meinem ältesten Sohne übersetzt worden; ich habe indessen das Original mit diesen Uebersetzungen verglichen, um von deren Richtigkeit desto fester überzeugt zu werden. Ich wünsche übrigens, daß ich durch die Herausgabe dieses neuen Bandes den Zweck auch noch Etwas befördern möge, der stets mein Hauptaugenmerk war: durch Verbreitung nützlicher chemischer Wahrheiten zum größeren Flore der Scheidekunst etwas beyzutragen.

Helmstädt, den 4. April 1793.

D. L. v. Crell.

Inhalt.

I. Beantwortung einiger Einwürfe gegen die Theorie von der Wärme. Seite 3

II. Ueber die Regeln des Raisonnements in der Naturlehre. , 8

III. Versuch über die Veränderungen der Barometerhöhen. , 33

IV. Beobachtungen über die Kohlenbergwerke , 69

V. Versuche über die zum Bleichen dienlichen alkalischen Substanzen, und die das linnene Garn färbende Materie. , 85

VI. Ueber die Stärke der Säuren, und das Verhältniß der Bestandtheile in Neutralsalzen. , 135

VII. An,

VII. Anhang. Bericht über die Versuche, welche, auf Verordnung der Commissarien, über die Linnen- und Hanfmanufakturen in Irland angestellt wurden, um die verhältnißmäßige Güte der, mit dephlogistisirter Salzsäure geschwängerten, zum Bleichen dienlichen Flüßigkeiten auszumitteln, und darnach den darauf ausgesetzten Preis zu zuerkennen. Seite 230

Des
Herrn Richard Kirwan's
chemisch-physikalische
Schriften.

Vierter Band.

I.

Beantwortung einiger Einwürfe gegen die Theorie von der Wärme *).

Da die Herrn Lavoisier und de la Place in einer, der Kön. Akademie vorgelegten, Abhandlung einige Sätze über die Wärme vorgetragen haben, die mir nicht einleuchten wollen, im Gegentheil den Gegenstand in einem andern Lichte darstellen als er gesetzt werden sollte; so scheinen mir einige Bemerkungen darüber nicht unnöthig zu seyn. Herr de la Place hält die Bestimmung der absoluten Wärme der Körper für ein unauflösliches Problem: denn, sagte er (Annalen J. 1787. B. 1. S. 547.) „die bisher gemachten Versuche zeigen uns nicht die Verhältnisse der absoluten Mengen von Wärme in den Körpern an; sie zeigen nur die Verhältnisse der Mengen von Wärme, welche nöthig sind, ihre Temperatur um eine gewisse Zahl von Graden zu erhöhen."

*) Dem Herausgeber vom Herrn Verfasser handschriftlich mitgetheilt.

Hiemit will er, wenn ich ihn recht verstehe, sagen: wenn wir bemerken, daß ein gegebenes, und bis zu einem gewissen Grade erhitztes, Gewicht von Wasser 30 mahl mehrere Hitze, oder 30 mahl so viele Grade von Wärme mittheilt, als dasselbe Gewicht von gleichmäßig erwärmtem Quecksilber mittheilen kann; so hätten wir doch kein Recht zu sagen, daß, obgleich die Temperatur und die Gewichte gleich sind, das Wasser 30 mahl mehr erwärmende Materie oder Kraft habe, als das Quecksilber besitze. Mir hingegen scheint diese Schlußfolge sehr natürlich: auch ist mir jede andre Methode, die Größe einer Kraft auszumessen, als durch die Größe ihrer Wirkung, durchaus unbekannt: Er setzt hinzu: „wären die absoluten Mengen von Hitze in einem gewissen Verhältnisse gegen einander; so müßten ihre Unterschiede proportional seyn; und dies sey wohl eine sehr willkührliche Behauptung." Wäre dies eine evidente Folge der vorhergehenden Bemerkungen; (wie sie in der That ist) so begreife ich nicht, wie jene Behauptung als willkührlich angesehen werden kann. „Um diesen Punkt zu erweisen, fährt er fort, so müßten wir Versuche bey allen Graden von Temperaturen haben: dagegen erstrecken sie sich jetzt aber nur bis zu 180°." Unsere Versuche über das Wasser reichen, ich gestehe es, nicht weiter, da diese Anzahl von Graden seinen ganzen flüßigen Zustand in sich begreifen: die Versuche mit dem Eise sind noch 20° tiefer, und die Herrn Watt über die Dünste angestellten,

gehen

gehen bis zu 300°, und ihre Resultate sind gleichförmig. Der einzige Punkt, über welchen man noch genauere Kenntnisse durch Versuche erwarten könnte, ist, ob einige Veränderung in der Beschaffenheit der Körper durch große Verschiedenheiten in der Temperatur erfolge. In den mehrsten vegetabilischen und thierischen Substanzen mögte wohl eine solche Veränderung sich zeigen; ja sie erfolgt wirklich: allein bey Wasser und Quecksilber haben wir keine Ursach zu vermuthen, daß noch nach ihren Gefrierpunkten einige weitere Veränderungen sich ereignen sollten; noch weniger läßt sich dies von mineralischen Körpern erwarten: und so lange, als die Beschaffenheit der Körper unverändert bleibt, so sind wir durch eine sehr beträchtliche Induktion veranlaßt zu schließen; daß die Verhältnisse ihrer Wärme-erzeugenden Kräfte unverändert bleiben. — Auch die Methode, diese Verhältnisse zu bestimmen, indem man Körper von verschiedenen Temperaturen mit einander vermischt, scheint Herrn de la Place nicht passend: „denn da die Körper nur durch ihren Ueberschuß an Temperatur sich gegenseitig erwärmen, so muß diejenige, die sie gemeinschaftlich haben, unbekannt bleiben, so wie die allgemeine Bewegung, die uns in dem Raum fortträgt, in denen Bewegungen, welche die Körper auf der Oberfläche der Erde einander mittheilen, unmerklich ist.“ Allein der Umstand, auf den er anspielt, begreift viel mehr in sich, als er anzeigen will. Wasser und Quecksilber werden freylich

nicht erwärmen, wenn sie nicht verschiedene Temperaturen haben; aber die Hitzen, welche sie mittheilen, sind nicht die bloßen Resultate des Unterschiedes der Temperatur: denn sonst würde es gleichgültig seyn, welcher von ihnen beyden die höhere Temperatur hätte: dagegen ist Herrn de la Place sehr wohl bekannt, daß fast jeder Körper, bey demselben Gewichte und der gleichen Temperatur, dem andern, sobald er kälter ist, sehr verschiedene Mengen von Hitze mittheilen wird, deren Verhältnisse zu einander bekannt, und beständig gleichförmig sind: und sobald man die Verhältnisse und die Verschiedenheiten der Körper gegen einander weiß; so kann die gemeinschaftliche Temperatur nicht unbekannt bleiben. Der Fall mit der Bewegung ist sehr verschieden: alle Körper auf der Erde nehmen Theil an der allgemeinen Bewegung derselben: aber von dieser allgemeinen Bewegung sind ihre besondern Bewegungen kein integranter Theil, da diese jene weder vermehren noch vermindern können: aber die Hitze, welche Körper durch die Erhöhung ihrer Temperatur empfangen, ist ein wahrer Zuwachs von eben der Art, als die war, welche sie vor dem Zuwachs besaßen: und daher können ihre Mengen in verschiedenen Körpern, oder in verschiedenen Zuständen desselben Körpers mit einander sehr wohl verglichen werden: dagegen sind die Bewegungen der Körper auf der Oberfläche der Erde, und die von der Erde, keinesweges Theile desselben Ganzen: folglich können sie auch nicht zu einander hinzugefügt,

oder

oder von einander abgezogen, oder anders, als auf eine unbestimmte und allgemeine Art mit einander verglichen werden. Hitze und Bewegung stehen allerdings wohl in manchem Betrachte mit einander zu vergleichen; doch in manchem andern findet dieses nicht statt: denn noch nie ist es bemerkt, daß gleiche Körpermassen, (unter gleichen Umständen, und mit gleicher Geschwindigkeit sich bewegend,) ungleiche Quantitäten von Bewegung mittheilen, da hingegen gleich erhitzte Körper dies in Absicht der Hitze thun. Die Methode, die gänzliche oder absolute Menge von Hitze dadurch zu bestimmen, daß man eine Equation macht, die sich auf die, durch die Vermischung gewisser Substanzen erzeugte, Hitze gründet, ist bey weitem zu verwickelt und zusammengesetzt, und erfordert eine äußerst genaue Bestimmung von wenigstens drey Kapacitäten; dagegen erfordert diejenige, der ich mich bediente, die Bestimmung von nur zwey Kapacitäten, und ist solchergestalt viel wenigern Irrungen ausgesetzt: der Unvollkommenheiten von Herrn Lavoisier's Maschine selbst jetzt nicht zu gedenken, welche Herr Wedgewood entdeckt hat.

Dies mag vor jetzt über diesen Gegenstand hinlänglich seyn, bis ich meine Abhandlung über das Feuer öffentlich bekannt mache, welche ich im Laufe dieses Jahrs ganz zu beendigen gedenke.

II.

Ueber die Regeln des Raisonnements in der Naturlehre *).

Der flüchtigste Blick auf die Geschichte der Naturlehre kann uns vollkommen überzeugen, daß wenige Wahrheiten von beträchtlicher Wichtigkeit entdeckt sind, die nicht entweder unmittelbar bey ihrem Ursprunge, oder in ihren Folgen, oder in beyden Fällen zugleich bestritten seyn sollten. Wenn wir unsern Gesichtskreis allein auf die Chemie einschränken: so werden wir finden, daß das Daseyn des brennbaren Grundstoffs von Kunkel und seinen Anhängern schon vor vielen Jahren geläugnet ist; und in unsern Zeiten ist die Entdeckung der fixen Luft, und die daraus natürlich entspringenden Folgen, von vielen Chemisten des festen Landes sehr stark bestritten worden. Wenn wir auch die unmittelbaren Ursachen dieses allgemeinen Widerstandes gegen die Annahme neuer Wahrheiten, welcher theils aus Mißverständniß, theils aus Vorurtheil, und vielleicht noch öfter aus einer falschen Methode zu raisonniren entsteht, jetzt nicht weiter erwegen; so werden wir doch finden, daß ihre Wirkungen von der größten Wichtigkeit für die Wissenschaften sind.

Streit bringt die Vertheidiger einer neuen Theorie dahin, ihren Gegenstand in jedem Gesichts-

*) Dem Herausgeber vom Verfasser handschriftlich mitgetheilt.

sichtspunkte zu betrachten, die nothwendigen Folgen derselben abzumessen, sie mit andern schon bekannten Wahrheiten zu vereinigen, oder wenigstens zu zeigen, daß sie ihnen nicht widersprechen, neue und weniger zweydeutige Versuche zu machen, und endlich die Art des Raisonnements, worauf diese Folgerungen gegründet sind, zu rechtfertigen. Auf diese Weise wird das Gebiet der Wissenschaft weiter ausgedehnt, die Grenze desselben genauer bestimmt, die Aufmerksamkeit des Publikums darauf gerichtet, und die Wissenschaft allgemeiner verbreitet. Sind aber diese Vortheile einmal erreicht; so ist die Fortsetzung des Streits offenbar nachtheilig. Er setzt die Streitenden von der einen oder andern Parthey der Gefahr aus, Gegenstände in einem falschen Lichte zu sehen, er vermindert dadurch, daß er dem Publikum einen wohlgegründeten Skeptizismus einflößt; den Forschungseifer, und hindert die Fortschritte, die er ursprünglich bewirkt hatte. Der von politischen Gesellschaften angenommene Grundsatz: „Expedit Reipublicae, vt sit finis Litium," gilt eben so richtig von der Republik der Wissenschaften.

Wenn man die Streitigkeiten, welche jezt die chemische Welt beschäftigen, nachsieht; so scheint es unmöglich zu seyn, sie weder vom Mißverständnisse, noch vom Vorurtheile herzuleiten: und da man in den Thatsachen größtentheils übereingekommen ist; so muß die Quelle dieser Verschiedenheit in den Meynungen, in einem verborgenen

Fehler des Raisonnements darüber bestehen. Unter diesen Umständen würde es thöricht seyn, ein Zusammentreffen der Meynungen zu erwarten, ehe nicht die allgemeinen Grundsätze des Raisonnements über Beobachtungen und Versuche, besonders in der Chemie, allgemein angenommen sind. Unter dieser Ueberzeugung will ich jetzt diejenigen Grundsätze darlegen, welche am geschicktesten zu seyn scheinen, die Untersuchungen zu lenken; und um ihre Wahrheit noch deutlicher darzuthun, so werde ich mich bemühen, so wie es die Gelegenheit giebt, ihre Identität oder Analogie mit den, von Gesetzgebern, Historikern und Kritikern angenommenen Grundsätzen des Raisonnements, zu zeigen.

I.

Es ist jetzt allgemein angenommen, daß eine reelle und solide Kenntniß der Natur allein auf Versuche und Beobachtungen, welche mit Genauigkeit und Vorsicht gemacht, und nach logikalischer Präcision angewandt sind, gegründet seyn darf. Non fingendum aut excogitandum, sed inueniendum, quid natura faciat aut ferat.

Daher behauptet die antiphlogistische Secte der Chemisten, daß alle Theorie und alles Raisonnement über chemische Gegenstände in einer einfachen Darstellung der mit einander verbundenen

Thatsachen, ohne irgend eine Vermuthung oder Voraussetzung, bestehen sollte *).

2.

Hypothesen und analogisches Raisonnement, in bestimmte Grenzen eingeschlossen, müssen in manchen Fällen nothwendig gestattet werden.

Wenn wir die Natur so vollkommen erreichen könnten; wenn unsre Sinne so scharf, unsre Instrumente so vollkommen wären, daß sie eine strenge Anhänglichkeit an das genaueste, auf Versuche gestützte Raisonnement zuließen; so würden alle Muthmaßungen, und wären sie auch noch so wahrscheinlich, zu verwerfen seyn; aber bey unsrer Eingeschränktheit sehen wir uns in der Nothwendigkeit, gründliche Voraussetzungen anzunehmen. Dies bezeugt selbst Lord Bacon, der zuerst die oben angeführten Regeln festsetzte: Facienda est corporum separatio et solutio, non per ignem certe, sed per rationem et inductionem veram cum experimentis auxiliaribus, et per comparationem ad alia corpora. Transeundum plane a Vulcano ad Mineruam, si in animo sit, veras corporum texturas in lucem protrahere **) und ferner: Substitutio autem

*) Nomencl. Chym. p. 11. et 12. Essai sur le phlogistique p. 1. introduction.

**) Nov. Org. lib. 2 – 7. Die Scheidung und Auflösung der Körper muß nicht allein durch das Feuer,

autem per analoga vtilis ſane, ſed minus certa atque idcirco cum iudicio quodam adhibenda. Ea fit, cum deducitur ſenſibile ad ſenſum; non per operationes ſenſibiles ipſius corporis inſenſibilis, ſed per contemplationem corporis alicuius cognati ſenſibilis *).

Nach Sir J. Newton müſſen gleiche Wirkungen gleichen Urſachen zugeſchrieben werden, und Herr Locke giebt ausdrücklich die Analogie als einen Grundſatz des Raiſonnements an, das man in denjenigen Materien zulaſſen darf, welche zu ſubtil ſind, um zu unſern Sinnen gelangen zu können **).

Nun ſchließt die Analogie wirklich die Vorausſetzung ein, daß Körper, Grundſtoffe, Produkte oder

Feuer, ſondern auch durch Vernunftſchlüſſe, eine, auf erklärende Verſuche gegründete Induktion, und durch Vergleichung mit andern Körpern bewirkt werden. Man muß vom Vulkane zur Minerva übergehen, wenn man die Zuſammenſetzung der Körper richtig erklären will.

*) Nou. Org. lib. 2 — 42. Die Analogie iſt nützlich aber weniger zuverläßig, und eben deßhalb mit einem gewiſſen Scharfſinne anzuwenden. Dieß geſchieht, wenn wir uns ein Ding ſinnlich machen, und zwar nicht durch bemerkbare Wirkungen des unempfindbaren Körpers ſelbſt, ſondern durch die Betrachtung eines verwandten in die Sinne fallenden Körpers.

**) Ibid. lib. 4. c. 16 — 12.

oder Vermischungen, die sich untereinander in einzelnen Umständen gleichen, auch untereinander in andern Eigenschaften übereinkommen; ob gleich diese Aehnlichkeit durch bestimmte Versuche noch nicht erwiesen ist, oder wohl gar nicht erwiesen werden kann. Ja die Antiphlogisticker bedienen sich, ohnerachtet ihrer großen Anmaßungen, dem strengsten Gange des Raisonnements treu zu bleiben, doch oft der entferntesten Analogie. So behaupten sie dieser zufolge, und nach meiner Meynung sehr richtig, daß, da sie bewiesen hätten, daß Lebensluft in verbundenem Zustande in der Vitriol- Salpeter- Phosphor- Zucker- und Arsenik- Säure enthalten sey, diese auch in der gewöhnlichen Salz- Flußspath- und Borax-Säure vorhanden seyn müsse, ohne einen, weder analytischen noch synthetischen Beweis dafür zu haben.

Daß der Analogie, unter gewissen Einschränkungen, einiger Wehrt beyzumessen sey, ist selbst eine Voraussetzung, die durch Erfahrungen bewiesen werden kann. Daß das Quecksilber in einem gewissen Grade von Kälte gefriere, wurde lange vorher, ehe es durch bestimmte Versuche entschieden wurde, von vielen, allein wegen der Analogie desselben mit andern Flüßigkeiten, behauptet. Geoffroy der Jüngere fand, daß der Wißmuth verschiedene Eigenschaften mit dem Bleye gemein hatte, und behauptet deshalb, daß er auch mit jenem gemeinschaftlich die Kraft besäße, das Silber von seinen Schlacken zu scheiden; eine Vermuthung, die

die durch nachmahlige Erfahrung bestätigt wurde *).

Auf dieselbe Art behauptete der vortrefliche Herr von Reaumur, nachdem er in vielen Stücken Aehnlichkeit zwischen dem rohen Eisen und dem Stahle bemerkt hatte, daß dieselben Mittel, welche man zum Weichmachen des Stahls angewandt hatte, auch das Roheisen weich und hammerbar machen würden. In dieser Erwartung fand er sich nicht betrogen, und bey dieser Gelegenheit setzt er scharfsinnig hinzu: In der Physik müssen sich die Erfahrung und das Raisonnement wechselseitige Hülfe leisten. Diejenigen, welche bloße Erfahrungen verlangen, und die, welche nur Raisonnements haben wollen, berauben sich der Hälfte der nöthigen Hülfsmittel, in der so nützlichen Physik weiter zu kommen.

Es ist unnöthig, mehrere Beyspiele dieser Art anzuführen, da die Geschichte der Chemie sie uns im Ueberflusse aufstellt; überdem glaube ich, daß es nie in Streit gezogen ist, daß uns die Analogie sehr gut zu neuen Experimenten leitet. Deshalb will ich nun die Einschränkungen anzeigen, welche ihre Anwendung in der Theorie begrenzen.

3.

Es sollten keine Voraussetzungen in den Fällen erlaubt seyn, wo man Gewißheit durch unmittel-

*) Mem. de l'Acad. de Paris, A. 1753.

mittelbare Experimente erlangen kann. Denn es ist eine festgesetzte Regel: wir sollen unsre Zuflucht nicht zu der schwächern Gewißheit nehmen, wenn wir zur strengsten Evidenz gelangen können.

4.

In Fällen, in denen man keine unmittelbare Experimente haben kann, und in denen folglich die Hypothesen gestattet werden können, sollten keine angenommen werden, die nicht auf die nächste Analogie, oder auf unmittelbare Versuche gegründet wären. Denn wenn wir da, wo man nicht zur größten Evidenz kommen kann, eine Hypothese annehmen müssen, so ist die nächste die beste zu wählen. So kann in der Jurisprudenz die Copie von einem Vertrage, die im Allgemeinen freylich nicht gilt, zum Beweise dienen, und zwar in dem Falle, wenn das Original verlohren ist; aber die Abschrift einer Copie wird nie angenommen. Daher hat die Meynung, daß der Basalt durch die Abkühlung und Krystallisirung von, innerhalb oder außerhalb des Kraters eines Vulkans geschmolzenen, Steinen oder Erden entstanden sey, gar keine Wahrscheinlichkeit, da kein Stein, auf was Art er auch geschmolzen und krystallisirt ist, die geringste Aehnlichkeit mit dem Basalte hat; und die Umstände, daß er in der Nähe eines alten oder neueren Vulkans gefunden wird, und daß das Glas durch eine allmählige Abkühlung eine krystallisirte Form annimmt; (da sein Gewebe doch von dem des Basaltes durchaus ver-

schieden ist) sind zu schwache Gründe, um darauf die Wahrscheinlichkeit einer Hypothese bauen zu können. So behauptet auch ein starker Vertheidiger der antiphlogistischen Theorie, Herr Higgins in Oxford, um einem Einwurfe, den ich gegen die antiphlogistische Verwandschaftstabelle gemacht hatte, zu begegnen, daß die kleinsten Theile der Kohle wohl stärker mit einander zusammenhängen mögten, als die Eisentheile; und daß sie mit einer zurücktreibenden Flüßigkeit, entweder der elektrischen Materie oder dem Feuer, oder einer andern noch unbekannten Flüßigkeit umgeben wären, welche die Kohle vor den Wirkungen der Luft und des Wassers schütze; allein diese Muthmaßungen streiten nicht allein mit den gewöhnlichsten Erscheinungen, sondern sie sind auch weder von Experimenten noch der Analogie, der nahen so wenig als der entfernten, unterstützt, und vorsätzlich deswegen vorgebracht, um einem handgreiflichen Widerspruche der antiphlogistischen Theorie auszuweichen, und verdienen also unsre Aufmerksamkeit keineswegs.

Gleichfalls konnte man die Vermuthung, daß die Luftarten durch Vereinigung mit einer andern Substanz so sehr verfeinert werden könnten, daß sie das Glas durchdrängen, (eine Vermuthung, die weder das nothwendige Resultat eines Versuchs ist, noch von der Analogie unterstützt wird,) nicht annehmen, selbst nicht vor Lavoisiers Versuchen, welche diese ganze Theorie zerstörten.

Bey

Bey dieser Gelegenheit sey es mir erlaubt, eine Beantwortung eines gegen meine Theorie von der Entstehung der Salpetersäure gemachten, sehr scheinbaren Einwurfes zu geben. Ich vermuthete, daß während des Verbrennens des Schwefels, sein Phlogiston sich mit der reinen Luft, in welcher diese Operation von statten gehet, verbinde, und fixe Luft bilde, welche sich mit der Basis des Schwefels vereinige; eine Hypothese, die auf verschiedene Experimente gegründet ist, durch die ich vor einigen Jahren bewiesen habe, daß fixe Luft, von jenen Elementen erzeugt werde. Aber man erwiderte dagegen, daß nach meiner eigenen Theorie, bey dieser Gelegenheit, Wasser und nicht fixe Luft entstehen müßte, da die Vereinigung des Phlogistons und der reinen Luft in Rothglühehitze statt findet. Hierauf antworte ich: Wasser wird durch diese Vereinigung in der Rothglühehitze erzeugt, wenn das spezifische Feuer der brennbaren und reinen Luft in hinlänglichem Verhältnisse hinausgetrieben ist, um Wasser zu bilden, aber auf keine andre Weise; denn der Grund, warum eine Rothglühehitze zur Erzeugung des Wassers nöthig ist, besteht darin, daß allein in dieser Hitze der grössere Theil des spezifischen Feuers beyder Luftarten, fast ganz in bemerkbare Wärme umgeändert ist, welche sich ihrer Vereinigung nicht widersetzt. Dieß ist keine ungegründete Vermuthung, seitdem man durch Versuche weiß, daß das Wasser verschiedene Grade weniger spezifisches Feuer enthält, als die Luftarten, im gleichen Gewichte mit dem Wasser

genommen, mit dem es verglichen wird. Im Gegentheile erfordert die Erzeugung der fixen Luft die Vertreibung von viel wenigerem Feuer, als es bey dem Versuche zu seyn scheint, da die Quantität dieses Feuers in fixer Luft zu dem, in einem gleichen Gewichte Wasser, sich verhält wie 1,0454 zu 1,000. Wenn also das Verbrennen sehr schwach ist, wie es beym Schwefel gewöhnlich zu seyn pflegt, und die vollkommne Vereinigung beyder Luftarten durch die Dazwischenkunft einer andern Substanz verhindert wird, wie es offenbar in diesem Falle geschieht, (da sich der Schwefel beständig sublimirt, und sich in der erhaltenen vitriolsauren Luft findet,) so ist es nicht zu verwundern, sondern war vielmehr zu erwarten, daß sich fixe Luft erzeuge, welche in dem Augenblicke ihrer Entstehung von der Basis des Schwefels eingesogen wird, und so Vitriolsäure bildet.

Auf dieselbe Art trägt es sich zu, daß sich bey der Verbrennung der gewöhnlichen und brennbaren Luft durch den elektrischen Funken fixe Luft erzeugt; deshalb wird auch das Verbrennen durch die Gegenwart der phlogistisirten Luft vermindert; und hieraus entsteht die fixe Luft, welche als ein wesentlicher Theil in die Zusammensetzung der auf diese Art bereiteten Salpetersäure eingeht. Selbst bey dem langsamen Verbrennen der brennbaren und reinen Luft erzeugt sich oft, wo nicht, wie Dr. Priestley glaubt, immer, etwas fixe Luft, ob dies [illegible] noch nicht durch die bekannten Proben,

(aus

(aus den befriedigenden Gründen, die er angiebt,) entdeckt ist.

5.

Jede Voraussetzung muß einfach seyn; denn da Hypothesen nur wegen ihrer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, und eine zusammengesetzte Hypothese nichts weiter ist, als eine auf Wahrscheinlichkeit gegründete Wahrscheinlichkeit; so wird sie dadurch weniger glaublich, als jede Hypothese einzeln genommen, und ist mithin, wie der Beweis aus Hörensagen in einem Gerichte, nicht anzunehmen.

Daher ist die antiphlogistische Meynung, daß das, durch die Destillation, aus den Vegetabilien erhaltene Wasser während der Destillation selbst erst aus der Verbindung der reinen Luft und des brennbaren Grundstoffs gebildet werde, zu verwerfen, weil sie auf drey Voraussetzungen gegründet ist: 1) daß vegetabilische Substanzen kein Wasser enthalten. 2) Daß sie reine Luft und brennbaren Grundstoff im unverbundenen Zustande enthalten: (ein höchst unwahrscheinlicher Satz!) und 3) daß reine Luft und brennbarer Grundstoff bey niedrigen Temperaturen Wasser erzeugen *).

Da es ebenfalls auch bekannt ist, daß manche Substanzen, entweder im Zustande einer einfachen Mischung, oder einer Verbindung, beysammen seyn können; so ist, wenn es nicht durch Versuche

*) Traité de Chymie de *Lavoisier* Vol. I. p. 133.

entschieden werden kann, in welchem von diesen beyden Zuständen sie sich befinden, die Hypothese vom Zustande einer einfachen Mischung deswegen die wahrscheinlichste, weil sie die einfachste ist; denn die andre Hypothese beruht auf der Voraussetzung, daß sie unter diesen Umständen eine chemische Anziehungskraft haben und äußern können. So ist die Hypothese, daß reine und phlogistisirte Luft in einem verbundenen Zustande in unserer Atmosphäre existiren, unwahrscheinlicher, als die, daß sie bloß mit einander vermischt sind: denn ob es gleich bekannt ist, daß sie unter gewissen Umständen, (namentlich in der Rothglühehitze, oder, wenn sie lange mit einer faulichten Materie und fixer Luft vermischt gewesen sind,) eine Verwandschaft gegen einander haben; so äußert sich doch theils unter andern Umständen diese Verwandschaft nicht, theils kann sie auch nicht einmahl vermuthet werden.

6.

Wo der besondre Zustand einer Substanz nicht durch unmittelbare Versuche erwiesen werden kann, dagegen aber Umstände, welche beständig, oder selbst nach allgemeinen Grundsätzen dem einen oder andern der vorausgesetzten Zustände nothwendig eigen sind, völlig entscheiden können, welcher von beyden statt findet; so nehme man den einen an, und schließe den andern aus. So sind in den Rechten die Umstände, welche gewöhnlich und ...rlich eine Thatsache begleiten, und deshalb

unge-

ungemein gegründete (violent) Vermuthungen genannt werden, hinreichend, um sie zu beweisen, wenn man keinen unmittelbaren Beweis haben kann.

Da also z. B. die Verdichtung oder Zusammenziehung der Räume, beständig die chemische Verbindung begleitet; da bey einer bloßen Vermischung die Räume des Aggregats beyder Substanzen unverändert bleiben; und da wir finden, daß das Aggregat der reinen und phlogistisirten Luft, den Raum beyder zusammen genommen behält; so können wir nach diesem Umstande behaupten, daß sie blos gemischt, aber nicht chemisch verbunden in unsrer Atmosphäre vorhanden sind.

7.

Was irgend eine Empfindung verursacht, existirt. Man kann aber auch mit Grunde glauben, daß eine Substanz existirt, wenn sie Eigenschaften zeigt, die auf Substanzen, und nicht auf bloße Kräfte deuten. Nun ist aber die Verbindung mit einer andern Substanz eine Eigenschaft von dieser Art; also kann man mit Recht behaupten, daß die Salzsäure, der Schwefel und andre Körper, welche bald mit Phlogiston bald mit Säurestoffe (acidifying principle) verbunden sind, jeder eine besondre Basis haben, obgleich dieselben im einfachen, unverbundenen Zustande, nie sinnlich dargestellt worden sind.

8.

Jedes Ganze besteht aus solchen Theilen, in welche es aufgelöset, und aus welchen es, wenn sie in demselben Verhältnisse genommen werden, wieder zusammengesetzt werden kann.

9.

Indessen können die Bestandtheile eines Körpers doch mit hinlänglicher Genauigkeit unter gewissen Umständen angegeben werden, wenn auch ihre Wiederherstellung nicht möglich ist; und zwar

1) wenn eine besondre und unbekannte Ordnung der Theile erforderlich ist. So besteht ein Stück Holz aus solchen Theilen, die selbst ein Unwissender trennen kann, ohne hernach im Stande zu seyn, sie wieder zusammen zu setzen. So kann die Scheidung vegetabilischer Substanzen sehr vollkommen seyn, ob es gleich unmöglich ist, sie wieder herzustellen.

2) Wenn die geschiedenen Theile, oder einige von ihnen, eine Veränderung des Zustandes erlitten haben, d. i. von einem festen in einen flüßigen übergegangen sind; denn, ob sie gleich nach dieser Veränderung wesentlich dieselben sind, so sind sie doch nicht gleich fähig zur Verbindung. So ist das Wasser, als Eis, nicht fähig, sich mit gewissen Körpern zu verbinden, die es im flüssigen Zustande auflösen konnte.

10.

Eine Substanz, die in einer Mischung sich vorher schon in demselben Zustande der Verbindung befand, als man sie bey der Zerlegung erhält, heißt ein Edukt. Liefert uns aber die Analysis dieselbe in einem verschiedenen Zustande der Verbindung; so heißt sie ein Produkt, weil sie nemlich bey der Operation hervorgebracht und gebildet ist. Will man nun wissen, ob eine Substanz, ein Edukt oder Produkt ist, so muß man auf folgende Umstände acht haben.

1) Diejenige Substanz, welche durch wesentlich verschiedene Operationen aus einer Mischung erhalten ist, muß für ein Edukt gehalten werden. Auf gleiche Weise kann, wenn in den Rechten eine Sache von zwey, in keiner gegenseitigen Verbindung stehenden, Zeugen bekräftigt wird, das Zeugniß nicht für eine Erdichtung des einen oder des andern erklärt werden. Daher müssen fixe und brennbare Luft, die sowohl auf dem trocknen Wege als durch Fäulniß, (die erste mannigmahl auch durch Alkalien,) aus Vegetabilien abgeschieden sind, für Edukte und nicht für Produkte gehalten werden. Im Gegentheile muß man die Kohle, die man beständig durch Feuer aber nie durch Fäulniß von den Vegetabilien bekömmt, für ein Produkt, keineswegs aber für ein Edukt halten.

2) Eine Substanz, welche nach dem Ausziehen denselben Geschmack und Geruch behält, den sie vor demselben hatte, muß für Edukt ge-

halten werden: denn hier beweisen uns die Sinne ihre Identität. Nun haben aber die wesentlichen Oehle sowohl nach, als vor dem Ausziehen, denselben Geruch; also müssen sie in der Mischung präexistirt haben. Ueberdieß werden sie häufig eben so gut durch Auflösungsmittel als durch's Feuer ausgezogen.

11.

Wenn man die allgemeine Ursache einer Wirkung aufsuchen will, welche mehr oder weniger deutlich bey einer großen Menge von Körpern statt findet; so führt uns die gesunde Vernunft darauf, das Nachforschen lieber mit der Untersuchung solcher Fälle anzufangen, in denen die Wirkung sehr in die Augen fallend ist, als mit solchen, in denen sie dunkler und unbeträchtlicher ist; und lieber mit solchen Körpern, deren Struktur schwächer und mithin leichter zu trennen ist, als mit denen, welche schwerer zu zerlegen sind. So fieng Dr. Black bey seinem Nachforschen über das Gefrieren, mit der Untersuchung des Wassers an; hätte er aber den Anfang mit dem Vitriolöhle, dem Salpetergeiste, oder dem Quecksilber angestellt; so würde er nie die großen Entdeckungen gemacht haben, die seinen Namen verewigen.

12.

Bey der Erklärung der Wirkung verschiedener Mischungen auf einander, muß man annehmen, daß

daß die Bestandtheile einer jeden nach den Gesetzen der Verwandschaft auf einander wirken, die der Beobachtung zufolge unter ähnlichen Umständen statt gefunden haben; es sey denn, daß das Resultat offenbar ein verschiedenes Gesetz anzeige.

So wurde in einem sehr schönen Versuche aus der Verbindung von alkalischer und reiner Luft, durch Rothglühehitze, Salpeterluft erzeugt. Da alkalische Luft aus verdichteter brennbarer und phlogistisirter Luft besteht; so müssen wir annehmen, daß aus der Verbindung von jener mit der reinen Luft, Salpeterluft erzeugt ist; aber nicht, daß die reine Luft die brennbare in Wasser verwandelte, indem der andere Theil derselben sich mit der phlogistisirten Luft verbunden hätte: denn in diesem Falle würde die Salpetersäure und nicht die Salpeterluft das Produkt gewesen seyn.

Dagegen ist die wohlbekannte Reduktion der Metalle in brennbarer Luft und die Erzeugung des Wassers für die Antiphlogistiker ein überzeugender Beweis, daß sie reine, aber keine fixe Luft enthalten. Aber ihre Erklärung ist offenbar mangelhaft: denn, wenn sie reine Luft enthielten, so würden sie auch in der Salpeterluft reduzirt werden, mit der die reine eine so genaue Verwandschaft hat, daß sie sich, selbst wenn beyde im Luftzustande sind, und in der Temperatur unserer Atmosphäre verbinden. Dieß zeigt offenbar, daß es fixe Luft sey, die sich mit den Kalken verbindet, welche eine größere Verwandschaft

zu ihr haben, als die Salpeterbasis, ein Umstand, den auch die Erscheinungen bey ihrer Auflösung in Salpetersäure erweisen.

13.

Daher sollten im Allgemeinen gleiche Wirkungen gleichen Ursachen unter gleichen Umständen zugeschrieben werden, wenn das Gegentheil nicht erhellet. Dieß ist eine von den im gemeinen Leben beständig befolgten Regeln der Wahrscheinlichkeit, die auch Sir Js. Newton besonders anführte. Wenn also die Hervorbringung einer spezifischen Wirkung, in einer großen Menge von Beyspielen, aus der Verbindung von zwey besondern Körpern entspringt, auch selbst dann, wenn weit von einander verschiedene Körper angewandt werden; so sollte man auf die Verbindung derselben besondern Substanzen auch in andern Fällen schließen, wenn dieselbe Wirkung hervorgebracht wird, obgleich vielleicht nur eine von ihnen zu unsern Sinnen gelangen kann. So hat Linné, nachdem er den Geschlechtsunterschied bey einer großen Menge von Pflanzen gefunden hatte, ihn sehr richtig bey allen andern angewandt, obgleich nur ein Geschlecht oder vielleicht gar keines zu bemerken war.

Da nun das Verbrennen aller vegetabilischen und animalischen Theile, so weit sie auch immer von einander verschieden sind, blos durch Vereinigung von zwey besondern Substanzen, der reinen und brennbaren Luft entstehet; so sollte das

Verbrennen mineralischer Substanzen, des Eisens, Zinks, Schwefels, auch derselben Ursache zugeschrieben werden, ob gleich eine von diesen Substanzen von der Beschaffenheit ist, daß man sie auf keine andre Art darstellen kann.

Diese Art zu raisonniren ist so einleuchtend richtig, daß auch die Antiphlogistiker sich ihrer bedienen, aber nur dann, wenn es das Interesse ihres Systems so mit sich bringt. Da sie sich durch ein (aber auch nur durch ein einziges) Beyspiel überzeugt haben, daß fixe Luft aus der Verbindung der reinen Luft und der Kohle entsteht; so behaupten sie nun in allen Fällen, in welchen sich entweder fixe Luft findet oder erzeugt wird, daß dieselbe durch jene Verbindung bewirkt würde, oder daraus entstünde; selbst gelte dieß von der fixen Luft in unsern Lungen, im Kalke, in Austern und andern Schaalen, metallischen Erzen u. s. w. So unglaublich dieß auch zu seyn scheint, so behaupten sie doch, daß ihr System eine bloße Darstellung von Thatsachen sey, und daß alle Hypothesen verworfen werden müßten.

Wenn diese Herrn auf eine sich immer gleichbleibende Art raisonniren wollten; so müßten sie das Daseyn des brennbaren Grundstoffs auch im Weingeiste und den Oehlen läugnen, da der einzige Beweis, den sie für seine Existenz in diesen Körpern haben, ihre Brennbarkeit ist: aber nach ihrer Theorie soll dieß durch die Dekomposition des Wassers erklärt werden, nemlich so, daß sich die

reine Luft mit der Kohle verbindet, und fixe Luft erzeugt, indeß sich der brennbare Theil mit der sie umgebenden atmosphärischen Luft verbindet, und Wasser bildet. Wird die Hypothese von der Dekomposition des Wassers einmahl angenommen; so können wir nie gewiß seyn, daß der brennbare Grundstoff aus irgend einer andern Quelle entspringe. Aber die unabhängige Existenz dieses Prinzipiums in Vegetabilien ist zu augenscheinlich, daß jene, um sie nur nicht zu läugnen, ihre Zuflucht lieber zu einer so unnatürlichen und gezwungenen Hypothese nehmen müssen; nemlich, daß das Wasser selbst in diesen Substanzen nicht existirt, sondern erst während ihrer Untersuchung erzeugt werde *).

Um den ganzen Streit ins helleste Licht zu setzen, wollen wir untersuchen, wie ein mit beyden Theorien gänzlich unbekannter Mann nach gesunder Vernunft raisonniren würde, wenn vor ihm die Versuche in einer Ordnung gemacht würden, welche von derjenigen verschieden ist, in der sie wirklich nach der Reihe der Entdeckungen vorkommen. Man setze, daß dieser Mann, bey der Erzeugung des Wassers aus der Verbindung der brennbaren und dephlogistisirten Luft zugegen sey; man lasse ihn darauf das Verbrennen des Eisens in reiner Luft, die völlige Verschluckung derselben, und das im genauen Verhältnisse zur Beschaffenheit der absorbirten Luft vermehrte, Gewicht

*) Traité elementaire de Chymie de *Lavois.* T. I. p. 132.

Gewicht des Eisens sehen. Ein Antiphlogistiker würde fragen, ob er die vorgegangene Entzündung nicht aus der Vereinigung der reinen Luft mit dem Eisen herleiten wolle? Machte man ihm nachher den Versuch mit der Erzeugung der brennbaren Luft dadurch, daß man Wasser über rothglühendes Eisen laufen ließe, und fände er die Schwere des Eisens genau nach dem Verhältnisse des Gewichts der, in der Menge des verschwundenen Wassers enthaltenen, reinen Luft vermehrt, würde er dann nicht schließen, daß sich diese Quantität von reiner Luft mit dem Eisen verbände, daß die brennbare Luft aus der Dekomposition des Wassers entstände; besonders wenn ihre Quantität so groß wäre, als es die Hypothese erfordern würde? Und würde er nicht noch stärker von der Wahrheit dieser Folgerung überzeugt werden, wenn er sähe, daß das Eisen, bey einem wiederhohlten Glühen in brennbarer Luft, wieder in seinen vorigen Zustand versetzt und Wasser erzeugt würde? Dieß ist ohnstreitig noch der günstigste Gesichtspunkt, in welchem die antiphlogistische Theorie dargestellt werden kann: wäre aber dieser angenommene, mit chemischen Thatsachen Unbekannte ein witziger Mann; so würde er sein Urtheil so lange aufschieben, bis er mehrere gesehn hätte. Er würde sich erinnern, daß die Cartesianische Lehre, die den Ursprung der Bewegung in allen Fällen von der Impulsion herleitet, auf eine große Menge von Versuchen und treffenden Beyspielen gegründet, aber doch bey ausgebreiteterer Kennt-

niß

niß und genauerer Betrachtung für falsch befunden sey. Deshalb wird er zuerst das, in reiner Luft verbrannte Eisen untersuchen, und dann finden, daß die Substanz, mit der es verbunden ist, sie sey was sie auch wolle, von ihm durch Hitze nicht getrennt werden kann; daraus wird er ferner schließen, daß Eisen in seinem metallischen Zustande vielleicht noch eine andere Substanz enthalte, oder eine Mischung aus zwey Substanzen sey, obgleich diese durch Hitze nicht zu trennen wäre; und daß, wenn es noch eine andre Substanz enthielte, diese gerade die Ursache seiner Brennbarkeit seyn mögte. Dann würde es ihm einfallen, daß er bey der Aufsuchung des brennbaren Grundstoff's, (der sich nicht in den Metallen befindet, die am wenigsten brennbar unter allen Körpern sind, und die, wie ihn die Erfahrung lehrt, fähig sind, eine Substanz aufzunehmen, die durch Feuer nicht von ihnen getrennt werden kann,) seine Untersuchung am besten mit solchen Körpern anfienge, deren Bestandtheile leicht zu trennen, und die sehr brennbar sind, wie vegetabilische und animalische Substanzen. Der Freund der Antiphlogistiker wird gestehen, daß hier ein besonderer Grundstoff existirt, der mit der reinen Luft verbunden, beständig Flamme hervorbringe, und daß in dieser Klasse der Körper das Zusammentreffen dieser beyden Substanzen zu dieser Wirkung immer nöthig ist; wird er daher nicht aus der Einförmigkeit der Natur schließen, daß das [Da]seyn beyder Substanzen in allen den Fällen

nöthig

nöthig ist, in denen Flamme hervorgebracht wird, ob gleich nur die Gegenwart der einen von ihnen von den Sinnen wahrgenommen werden kann? und wird er nicht ferner hieraus schließen, daß sie auch im Eisen und Zinke existirt, ob sie gleich nicht von ihnen durch bloße Hitze getrennt werden kann? Findet er nun, daß die ihm zuerst gezeigten Phänomene eben so gut nach diesen Grundsätzen zu erklären sind, als ohne diese Hypothese; so wird er schließen, daß jene richtig sind.

14.

Gewißheit sollte nie mit Wahrscheinlichkeiten, und Wahrscheinlichkeit nicht mit Möglichkeiten bestritten werden: denn die schwächere Gewißheit muß immer der stärkern nachstehen. Deshalb verwerfen die Antiphlogistiker gewöhnlich das, im letztern Paragraph angeführte Raisonnement; aber ich versichere, daß in den daselbst angeführten Fällen (den Versuch, in welchem brennbare Luft durch Amalgamation aus dem Zinke erhalten ist, bey Seite gesetzt,) nie Gewißheit erlangt werden kann; da der einzige Weg sie zu erhalten, der seyn würde, zu zeigen, daß sich brennbare Luft nicht mit Metallkalken während ihrer Reduktion verbinde, und wenn sie in ihrem metallischen Zustande sind, keine von ihnen getrennt werden kann. Nun kann man aber den ersten Theil dieses Beweises nie liefern, da ein Theil der, zur Reduktion angewandten brennbaren Luft sich mit dem Metallkalke verbinden wird, indeß ein

andrer Wasser oder fixe Luft bildet; und der andre Theil des Beweises würde, wie wir schon gesehen haben, nicht schlußrichtig seyn.

Die Untersuchung muß also bey den Gründen der Wahrscheinlichkeit stehen bleiben. Mehrere, vielseitige Wahrscheinlichkeiten sind indeß so gut, wie Gewißheit; und vielfache Unwahrscheinlichkeiten wie Ungewißheit; und von den letztern finden sich in der weitläuftigen Anwendung des antiphlogistischen Systems so viele, daß es nothwendig verworfen werden muß.

15.

Uebereinstimmung mit der Verwandschaftstabelle ist der wahre Probierstein eines chemischen Systems. Denn eine Verwandschaftstabelle ist weiter nichts, als eine bloße Darstellung von Thatsachen. Also muß ein System, das sich mit ihr nicht vereinigen läßt, nothwendig falsch seyn.

16.

Die bloße Schwürigkeit einzusehen, wie ein Ding seyn kann, darf kein Argument gegen einen, aus wahren Prämissen gemachten, richtigen Schluß seyn *). So wurde auf die Schwürigkeit, es zu begreifen, wie eine große Menge von Luft in einem kleinen Stücke Kalk enthalten seyn könnte, die als ein Einwurf gegen Dr. Blacks Entdeckung der fixen Luft vorgebracht wurde, von den größten Philosophen in Europa nicht geachtet.

III.

*) Priestley 164.

III.

Versuch über die Veränderungen der Barometerhöhen.

Unter den mancherley Nachforschungen, die seit einem Jahrhundert die Aufmerksamkeit der physikalischen Welt beschäftigt und ihre Erfindungskraft geübt haben, hat keine das Verdienst, zu der allgemeinen Summe der Naturkenntniß so reichlich beygetragen zu haben, ist keine, der das menschliche Geschlecht so ausgedehnte und unmittelbare Vortheile verdankte, als die, welche die Natur und Eigenschaften der Atmosphäre zum Gegenstande hat. Wenn wir auch nicht auf die tief ergründenden Untersuchungen eines Scheele, eines Cavendish oder eines Priestley, die mit so vielem Glücke die geheimern und verborgnern Eigenschaften dieses unsichtbaren Fluidums enthüllten, Rücksicht nehmen, so verdanken doch die Mechanik und Astronomie der nähern Bestimmung der allgemeinern und leichter bemerklichen Eigenschaften der Luft, ich meine, ihrer Schwere, Dichtigkeit und Elasticität, ihre bedeutendsten Fortschritte. Das Instrument, wodurch die Physiker zuerst auf Muthmaßungen dieser Eigenschaften geleitet wurden, und das späterhin das Daseyn derselben vollkommen bestätigte, das sogar die Ausdehnung und Gränzen dieser Eigenschaften festsetzte, ist das Barometer. Durch seine Beyhülfe wurde das Gewicht der ganzen Atmosphäre, die die Erde umgiebt, ein Problem, das bis zu

seiner Erfindung bey weitem jenseits der Gränzen menschlicher Kräfte zu liegen scheinen mußte, bestimmt. Dieß Instrnment leitete in den Händen Otto's von Guerike und unsers unsterblichen Landsmanns, Boyle, auf die Erfindung und Verbesserung der Luftpumpe, und bahnte so den Weg zu den zahlreichen Entdeckungen, die aus dieser erwuchsen. Diesem Instrument sind wir unsre Bekanntschaft mit der Elasticität, mit der Verdichtung und Verdünnung der Luft schuldig; lauter Eigenschaften, die mit so vielem Glücke zu der Einrichtung und Verbesserung hydraulischer Maschinen und zum Höhenmessen angewandt sind. Von ihm haben wir eine genauere Kenntniß der Gesetze des Pendulschlagens und der Stralenbrechung; Entdeckungen, die der Astronomie und mittelbar der Schifffahrt die größesten Vortheile gewährten. Ja, man kann mit Wahrheit behaupten, daß diesem Instrumente die neuere Physik ihr Daseyn, und das neuere Europa sein Uebergewicht über alle andre Erdgegenden verdankt. Denn das Toricellianische Experiment zeigte zuerst die Baufälligkeit des alten Natursystems und die Vortheile der Untersuchungen, die auf Erfahrungen sich gründen; und so wurden die gebildeten Nationen zu Nachforschungen aufgeregt, die sie über unwissendere Völker, beydes in Waffen und Künsten, so weit erhoben, als der Mensch über die Thiere erhaben ist.

So groß nun aber auch die Vortheile sind, die wir durch das Studium und durch die Anwendung

wendung der Barometerbeobachtungen erreicht haben, so erwartet doch der große Haufen unter den Menschen noch bey weitem mehr von ihm; erwartet von ihm nichts Geringers, als Wetterprophezeihungen. Auch ist diese Erwartung so ganz eitel nicht, besonders dann, wenn eine solche Vorherkenntniß des Wetters vom größesten Belange ist. Wenn wir den sehr achtungswerthen Aussagen des Doktor Halley *), des Capitain Middleton **), des Lord Mulgrave ***), und mancher französischen Schiffer †) Glauben beymessen, so zeigt das Seebarometer einen künftigen Sturm sicher und unfehlbar an. Unbedeutendere Wetterveränderungen zeigen indeß die Barometerveränderungen nicht absolut gewiß an, wiewohl sie uns, mit gewissen Einschränkungen, einigen Grund zu wahrscheinlichen Vermuthungen geben. Die Ursache dieser Verschiedenheit liegt, wie aus dem Folgenden noch mehr erhellen wird, darin, daß die Höhe des Quecksilbers keinen unmittelbaren und nothwendigen Zusammenhang weder mit dem Regen, noch mit dem schönen Wetter hat. Es leidet keinen Zweifel, daß seine verschiedne Höhe eine unmittelbare Folge des verschiednen Drucks der Atmosphäre ist; aber die Ur-

 sache,

*) IV. Phil. Transf. Abr. Part. II. p. 6.

**) VIII. Phil. Transf. Abr. p. 468.

***) Philipp's Voyage. p. 74.

†) Encyclop. par ordre des matieres, Navigation, t. I. p. 112.

sache, oder die Ursachen dieses verschiedenen Drucks sind noch nicht völlig ausgemacht. Man hat manche angegeben; allein keine erklärt die Erscheinung in ihrem ganzen Umfange. So wie dieser anerkannt- unglückliche Erfolg meiner Vorgänger in dieser Untersuchung mich auf der einen Seite zu fernern Versuchen über diesen verworrenen Gegenstand berechtigt; so wird er auf der andern, hoffe ich, mein Schutzredner seyn, wenn auch ich eben so fruchtlos arbeite. Um aber der Akademie das Ganze vollständig vorzulegen, will ich zuerst die hauptsächlichsten Beobachtungen aufzählen, die über die Barometerveränderungen angestellt sind; dann die vorzüglichsten Ursachen nennen, woraus man bis jetzt diese Veränderungen hat erklären wollen, mit einem Paar Bemerkungen über die Unzulänglichkeit dieser Ursachen; und endlich will ich die Ursachen aufstellen, die mir den Wirkungen am angemessensten scheinen.

Erste Beobachtung.

Das beträchtlichste Steigen und Fallen des Quecksilbers im Barometer geschieht in sehr kurzen Zeiträumen an sehr von einander entfernten Orten. Diese Zusammenstimmung beobachtete Derham 1699 zwischen den Höhen des Quecksilbers zu Upminster in Essex, und zu Townley in Lancashire; und nachher Maraldi zwischen den Barometerveränderungen zu Paris und Genua*), in

*) Mém. Par. 1709.

in einer Entfernung von beynahe vier Graden Breite. So beobachtete auch Derham beynahe dieselbe Uebereinstimmung zwischen Barometern zu Berlin (53° Br.) und Pithóa (65° Br.) *); und Asclepi zwischen denen zu Rom (42° Br.) und denen zu Padua (45° Br.) **). Ich habe indeß bemerkt, daß da, wo ein beträchtlicher Unterschied der Länge Statt hat, diese Zusammenstimmung sich nicht findet. So fand Hadley, daß zu London und Padua die Barometerveränderungen oft gerade in umgekehrter Richtung geschahen ***), und so sind sie gewöhnlich zu Ponoi (67° Br. 47° L. E.) und zu Petersburg (60° Br. 30° L. E.). Diese Verschiedenheit ist noch größer zwischen Petersburg und Jakutsky (62° Br. 129° L. E.) †). Auch beobachtete Maraldi, daß verschiedne Winde zu Paris und Genua während dieser zusammenstimmenden Veränderungen wehten. Auf der andern Seite hat man oft von einander verschiedne Veränderungen, die aber in ihrer Ausdehnung unbeträchtlich sind, an Orten beobachtet, die einander sehr nahe gelegen sind, z. B. zu Franeker und Lewarden, wie van Swinden versichert ††).

*) VIII. Phil. Transf. Abr.

**) La Cotte Météorol. p. 181.

***) VIII. Phil. Transf. Abr. p. 587.

†) XIV. N. Act. Petrop.

††) Observations sur le froid de l'année 1776, p. 55. — VIII. Phil. Transf. Abr. p. 555.

Zweyte Beobachtung.

Die Abweichungen des Quecksilbers von seiner niedrigsten Höhe im Jahre sind bey weitem häufiger und beträchtlicher in der Nachbarschaft der Pole, als in der des Aequators. Zu Petersburg stand, nach Consett's Versicherung, im Jahr 1725 das Quecksilber auf der ungeheuren Höhe von 31, 59 Zollen; und doch sah man es auch in einer Tiefe von 28, 14 Zollen. Im nördlichen Theile von Frankreich sind die Veränderungen größer, als im südlichen *); zu Neapel übersteigen sie kaum einen Zoll **). Zu Peru, unter dem Aequator und auf der Seefläche steigen sie nur bis zu zwey oder drey Zehntel eines Zolls; aber in andern Gegenden, wenige Grade von der Linie, fällt das Barometer bey der Annäherung der Regenzeit oder eines Sturms einen Zoll oder mehr ***).

Dritte Beobachtung.

Um die Wendezirkel sind die Veränderungen im Winter viel bedeutender und häufiger, als in den Sommermonaten †)

Vierte Beobachtung.

Die Veränderungen sind beträchtlich geringer in sehr hohen Gegenden, als auf der Meeresfläche. So

*) La Cotte, p. 186.

**) VIII Phil. Trans. Abr. p. 566.

***) Boug. Fig. XXXIX. – Phil. Transf. 1778, p. 182. – Hist. of Jamaica, Vol. 1. p. 372. Phil. Transf. Abr. 605. – La Cotte, 298.

So beobachtete Bouguer, daß während die Veränderungen zu Peru $\frac{1}{4}$ Zoll betrugen, sie zu Quito, das 9374 Fuß über die Meeresfläche erhaben ist, sich nur auf 0, 083 eines Zolls beliefen. Aehnliche Beobachtungen machte Saussure in Savoyen und Lambert in der Schweiz.

Fünfte Beobachtung.

Die gewöhnliche Barometerhöhe auf der Meeresfläche in den meisten, bis jetzt untersuchten, Gegenden der Erde, ist ungefähr 30 Zoll. Bouguer beobachtete unter der Linie 29,908 Zoll; aber sein Barometer war nicht durchs Feuer luftleer gemacht, und stand niedriger, als es sollte. Der Ritter Georg Shuckburgh fand das Barometer, zufolge mehrerer Beobachtungen an den Küsten von Italien und England 30,04, wenn der Wärmegrad des Quecksilbers 55°, und der der Luft 62° war. In der Nähe der Pole weicht die gewöhnliche Höhe des Barometers bey weitem mehr von diesem Standpunkte ab, als auf dem südlichern Theile unsrer Halbkugel.

*

* *

Die vier folgenden Beobachtungen über den Zusammenhang der Barometerveränderungen mit dem Wetter, die vom Dr. Halley in England gemacht sind, scheinen um so allgemeiner, da Melander sie bey 39° Br. *), und de Luc bey 36° Br **) anwendbar fanden.

*) Schwed. Abhandl. 1773, S. 255.

**) 1 De Luc Modif. p. 77.

Sechste Beobachtung.

„Bey ruhigem Wetter, wenn die Luft sich „zum Regen neigt, steht das Quecksilber gewöhn„lich niedrig."

Siebente Beobachtung.

„Wenn der Wind sehr heftig, wiewohl nicht „mit Regen begleitet ist, so sinkt das Quecksil„ber am tiefsten, je nachdem der Wind aus einer „oder der andern Weltgegend kömmt."

Achte Beobachtung.

„Bey heiterm, beständigem Wetter steht das „Quecksilber, so wie bey ruhigem Frostwetter in „der Regel hoch."

Neunte Beobachtung.

„Die größeste Höhe des Quecksilbers hat man „bey Ost- und Nordostwind gefunden; beym „Südwinde steht es gewöhnlich niedrig."

* * *

Die Ursachen, denen man diese Erscheinungen zugeschrieben hat, sind:

1. Veränderungen des Wärmegrads.
2. die Schnelligkeit und die übrigen Eigenschaften der verschiednen Winde.
3. Die Wirksamkeit der Dünste.

Ueber

Ueber den Einfluß des verschiednen Wärmegrads.

Es ist bekannt genug, daß die Luft durch Hitze verdünnet, und durch Kälte verdichtet wird; und eben so bekannt ist es, daß dichtere Luft schwerer ist, als dünne. Im letztern Falle aber müssen die Massen ungleich seyn; denn indeß diese Massen dieselben bleiben, sind auch ihre Gewichte einander gleich, folglich auch die Höhen, zu welchen das Quecksilber steigt. Wenn daher eine Veränderung des Wärmegrads die Barometerhöhe verändert; so muß dieß durch Vermehrung oder Verminderung der Masse der Atmosphäre geschehen. Nun ist aber durch Beobachtungen bekannt, daß eine veränderte Masse der Atmosphäre keine nothwendige Folge der Veränderung des Wärmegrads ist; denn das Quecksilber steht oft in verschiednen Jahrszeiten, und an verschiednen Orten in einer Jahrszeit auf einer und derselben Höhe, z. B. im Winter zu London und Petersburg, da doch die Wärmegrade dieser Jahrszeiten und Gegenden gar sehr verschieden sind. Selbst dann, wenn die Höhe des Quecksilbers sich gleichzeitig mit dem Wärmegrade verändert; so ist diese Veränderung oft gerade der entgegengesetzt, die man von dem Wechsel des Wärmegrads erwarten sollte. So stand am 9ten Januar 1777, Morgens um 8 Uhr, zu London das Thermometer bey Nordwinde auf 19°, und das Barometer auf 29,69. Um zwey Uhr, Nachmittags, wurde der Wind südwest; das

das Thermometer stieg auf 31, 5, und das Barometer auf 29, 7, statt zu fallen, wie man doch von der um 12, 5 Grade vermehrten Hitze hätte erwarten sollen. *)

Große Veränderungen der Wärme finden nur in der untern Atmosphäre statt; in den höhern Regionen sind sie unbedeutend. Nun ist aber jede Zunahme oder Abnahme der Masse der untern Atmosphäre, die einem Wärmewechsel zugeschrieben werden könnte, zu gering, als daß sie eine bedeutende Veränderung in der Barometerhöhe hervorbringen könnte. Denn im Winter ist die Höhe, bis zu welcher man annehmen kann, daß irgend eine beträchtliche Wärmeveränderung sich erstrecke, kaum etwas über 5000 Fuß, wie das Zeugniß der Luftschiffer und die Höhe der Wolken uns lehrt; und in der That reichen die Winde, die auf der Oberfläche der Erde wehen, und die doch die hauptsächlichsten Ursachen der Wärmeveränderung sind, selten höher, und in nördlichern Gegenden nicht einmal so hoch. So blies am 1sten December 1783 zu Paris ein Südwind unten, und ein Nordwind oben in einer Höhe von 1280 Fuß **), und derselbe Widerspruch wurde in den Luftströmen derselben Höhe zu Besançon im Januar 1784 angetroffen. Zu Ponoi sah man die Wolken oft bey den heftigsten Stürmen unbewegt ***). Am

21sten

*) Phil. Transf. 1778, p. 574.

**) Mém. Par. 1782, p. 650.

***) II. Faujas Balons, p. 274. XVI N. Act. Pe-
tp. p. 68.

21sten December 1779, als das Thermometer in der freyen Luft auf 49° zeigte, und der Wind Süd-Süd-Ost war, stand das Barometer auf 28, 91 Zoll. Am folgenden Tage wandte sich der Wind nach Nord-Nord-West, das Thermometer fiel auf 30°, und das Barometer stieg auf 29,89 Zoll. Hier ist der Unterschied der Wärme 19°, und die Veränderung der Barometerhöhe beynahe $\frac{9}{10}$ eines Zolls. — Wir wollen nun untersuchen, wie diese Thatsache durch die Voraussetzung aufgeklärt werden kann, daß die Masse der untern Atmosphäre im Verhältnisse der Dichtigkeit ihres Volumens vermehrt sey!

Zuerst können wir festsetzen, die Hitze nehme, von unten an bis oben hinzu gerechnet, beynahe in einer arithmetischen Progression ab. Die Methode, Anhöhen durch Barometer zu messen, gründet sich größtentheils auf dieser Voraussetzung. Da nun diese Art zu messen nie um 2 oder 3 Fuß, selten um einen Fuß unter 1000 irrt, so können wir sie, und folglich auch die Voraussetzung, auf welche sie sich stützt, als hinreichend genau ansehen. Ich finde bey der Untersuchung einer beträchtlichen Menge von Beobachtungen dieser Art, daß die Verschiedenheiten der Hitze auf den verschiedenen Anhöhen, zu den Verschiedenheiten der Logarithmen des Quecksilberstandes auf diesen Anhöhen, sich fast ganz verhalten, wie 160 zu 1. Die Verschiedenheit der Logarithmen findet man beynahe genau, wenn man die Höhe, d. h. die Zahl ihrer Füße, durch 60000 theilt. Wenn

nun

nun in dem oben gegebnen Beyspiele der Südwind die Höhe von 5000 Fuß erreichte, so würde der Unterschied der Logarithmen $\frac{5000}{60000} =$,083333 seyn, welche mit 160 multiplicirt 13°,33 für den Unterschied der Wärme auf der Oberfläche der Erde und in der Höhe geben. Da nun die erstre 49° betrug, so muß die letztre 35°,67 gewesen seyn, folglich war der geringste Wärmegrad des Südwindes 42,33. Wenn wir aber voraussetzen, der Nordwind habe dieselbe Höhe erreicht, so wäre, da die Wärme auf der Erdoberfläche 30° war, die in einer Höhe von 5000 Fuß 16°,67, und die geringste Wärme 23,33; oder in runden Zahlen: die geringste Wärme des Südwinds war 42°, die des Nordwinds 23°, und der Unterschied zwischen beyden 19°. Nun sind 5000 Fuß = 60000 Zollen; und nach den Versuchen des General Roy *) scheint es, als ob 1000 Theile Luft bey einer Wärme von 42° durch eine Kälte von 19° von ihrem Volumen 40 verlieren; 60000 würden also 2400 verlieren. Weil aber in diesem Falle die Höhe der Luftsäule nach ihrer Verdichtung eben so angenommen wird, wie vor der Verdichtung, so muß ihre Masse oder Dichtigkeit durch das Hinzukommen von 2400 Zollen vermehrt werden, die, wenn das Barometer auf 29,89, und das Thermometer auf 23° steht, 762,36 Gran wiegen. Da nun $\frac{1}{10}$ eines Zolls Quecksilber, selbst bey 62° Wärme 344,32 Gran wiegt, so

*) Phil. Trans. 1777, P. II.

so wird es begreiflich, daß das obige Hinzukommen des Gewichts zu der Luftsäule, die es trägt, es wenig mehr, als $\frac{2}{10}$ eines Zolls, statt $\frac{9}{10}$, heben kann. Wiewohl nun diese Ursache nicht geradezu unwirksam ist, (bey der Voraussetzung, daß die ganze Masse der aufliegenden Säule durch das Hinzukommen neuer Luft in Verhältniß zu der Verdichtung vermehrt sey,) so ist sie doch der hervorgebrachten Wirkung nicht anpassend.

Ueber den Einfluß der Winde.

Die Winde, von denen ich zeigen will, daß ihre Wirksamkeit bey den Barometerveränderungen nichtig ist, sind die, welche in den niedern Gegenden der Atmosphäre herrschen; denn diesen schrieben die Physiker, die zu diesem Mittel ihre Zuflucht nahmen, jene Wirksamkeit zu.

1. Der Doktor Halley erklärt das Steigen des Barometers über seine niedrigste Höhe aus einer Anhäufung der Luft über dem Orte der Beobachtung, und diese Anhäufung erklärt er aus zwey einander entgegengesetzten Winden, die gegen diesen Ort blasen. Wäre dieß indeß die Ursache des Quecksilbersteigens, so müßten wir immer Windstille haben, wenn das Quecksilber am höchsten steht: denn diese Anhäufung fände nur Statt, wenn beyde einander entgegengesetzte Winde mit gleicher Stärke bliesen, da der stärkre von ihnen seinen Gegner vertreiben würde; und nur dann, wenn keiner von beyden stärker ist, als der andre, kann die Luft angehäuft werden. Nun ist es aber welt-

weltkundig, daß die größeste Höhe des Quecksilbers bey Ost- oder Nordwinde Statt hat, wie dieß auch von Halley selbst beobachtet ist. Auch bleibt die Gleichheit der Barometerhöhen in sehr verschiednen Gegenden, wo sehr verschiedne Winde blasen, bey dieser Hypothese ein Räthsel. Forth's Beobachtung widerspricht ihr durchaus, daß nämlich das Quecksilber in ganz England niedriger stand, als es seit Menschen Gedenken gestanden hatte, während der nördliche Theil der Insel Nordostwind, der südliche Südwestwind hatte*).

2. Das Fallen des Quecksilbers unter seine niedrigste Höhe wird in dieser Hypothese der Verdünnung der Atmosphäre über dem Platze der Beobachtung zugeschrieben, die von der Ausleerung derselben durch zwey entgegengesetzte Windströme herrühren soll; wie z. B. wenn in England ein Westwind über dem deutschen Meere, und ein Ostwind über dem Irländischen Meere wehte. Allein mir scheint eine Verdünnung unter solchen Umständen von einer solchen Ursache unmöglich. Denn wenn solche Winde wehten, so würde die nördliche und südliche Luft zuströmen, um das Gleichgewicht in demselben Verhältnisse zu erhalten. Und wenn auch dieß nicht Statt fände, wenn auch vier entgegengesetzte Winde wehten, so würde die höhere Luft herabsteigen, und eine merkliche Kälte verursachen, die doch in England bey niedrigem Quecksilberstande selten beobachtet ist,

wo

*) VIII. Phil. Transf. Abr. p. 497.

wo im Gegentheile gewöhnlich Südwind weht, dessen Wärmegrade man indeß, wie wir schon gesehen haben, die Verdünnung der Luft auch nicht zuschreiben kann.

3. Das beträchtliche Fallen des Quecksilbers bey mächtigem Sturmwinde erklärt Halley so: „Weil die Gegend der Erde, worin diese Winde wüthen, sich nicht um die ganze Erdkugel erstreckt; so kann die Luft, die hinter ihr und an ihren Seiten sich stauet, nicht schnell genug nachströmen, um die Leere, die durch einen so heftigen Sturm bewirkt ist, auszufüllen; folglich wird die Luft da verdünnt, wo diese Winde fortfahren zu wehen. — Dazu kommt, daß die wagerechte Bewegung so schnell ist, daß sie allerdings einen Theil des senkrechten Drucks aufhebt." Dieser letzte Grund schien durch einen Versuch, den Hawksby anstellte, einigermaßen bestätigt zu werden. Dieser sinnreiche Mann ließ nämlich einen Luftstrom durch eine Böchse gehen, in welcher die niedrigste Röhre eines Barometers befestigt war, und beobachtete, daß das Quecksilber fiel, während der Luftstrom durch die Büchse gieng. Eben das sah er in einem andern Barometer, der mit der Büchse zusammenhieng, über dem aber der Luftstrom nicht wehte.

Alles dieß zugegeben, so bliebe das besagte Phänomen doch noch unerklärt; denn nicht nur während des Sturms, sondern auch einige Stunden, wenn nicht gar Tage, vorher fällt das Quecksilber beträchtlich, wie das Halley selbst bezeugt,

und

und mit ihm Alle, die das Seebarometer empfehlen, das ohne dieß ein sehr unnützes Instrument wäre. Caswell sagt, zwey Tage vor dem großen Sturm im Januar 1734 — 5 sey das Quecksilber $\frac{1}{10}$ Zoll unter 28 Z. gesunken *). Wenn indeß dieß Sinken auch ganz gleichzeitig mit dem Sturme wäre, so würden Halley's Gründe doch den Zusammenhang beyder noch nicht beweisen. Wenn ein Körper mit einer solchen Schnelligkeit sich durch die Luft bewegen soll, daß er einen leeren Raum zurückläßt, so ist es nothwendig, wie Robins gezeigt hat, daß er in einer Sekunde 11. bis 1200 Fuß durchläuft; der schnellste Wind bewegt sich aber nur durch 92 oder 93 Fuß in einer Sekunde, wie Brice u. A. beobachtet haben **).

Die Unzulänglichkeit des zweyten Grundes, den Halley angiebt, hat De Lüc deutlich gezeigt. Auch ist Hawksby's Versuch nicht entscheidend; denn ein Theil der Luft, die in der Büchse verschlossen war, scheint durch den Wind herausgedrängt zu seyn. Um aber überhaupt jeden Zweifel an der Unzulänglichkeit dieser Erklärung zu entfernen, erwähn' ich nur der Beobachtung Derham's, daß während des heftigsten Sturms das Quecksilber steigt, statt daß es fallen sollte ***). Ich selbst habe Gelegenheit gehabt, die nämliche Beobachtung zu London am 28sten Febr. 1785 zu machen.

Ueber

*) VIII. Phil. Transf. Abr. p. 458.
**) Phil. Transf. 1766, p. 265.
***) IV. Phil. Transf. Abridg. P. II. p. 77.

Ueber den Einfluß der Dünste.

Der Einfluß der Dünste wurde von keinem Physiker übersehen, der es unternahm, die Barometerveränderungen zu erklären, wiewohl dieser Einfluß, wenn man de Luc ausnimmt, von keinem recht verstanden wurde. Indeß ist in den letztern Jahren über diesen Gegenstand von de Saussure in seiner vortreflichen Abhandlung über die Hygrometrie das hellste Licht verbreitet. Er unterscheidet mit vielem Rechte zwey Arten der Dünste: die unsichtbaren, auf die der Name Dünste eigentlich paßt, und die sichtbaren, deren es zwey Arten giebt, nämlich die blasenartigen (vesicular vapors) und die verdichteten Dünste (concrete vapors). Die unsichtbaren sind specifisch leichter, als die Luft in demselben Wärmegrade, wie de Luc durch zahlreiche Beobachtungen, und de Saussure durch direkte Versuche, gezeigt haben. Die blasenartigen haben einerley specifische Schwere mit der Luft, in welcher sie sich befinden. Um den Einfluß beyder Arten von Dünsten auf das Barometer zu verstehen, ist es nothwendig, einige ihrer Haupteigenschaften aufzuzählen, und zu zeigen, wie sie auf die Luft wirken.

1. De Saussure und der General Roy haben erwiesen, daß das Wasser in seinem festen Zustande in jedem Grade der Kälte zwischen 0 und 32° verdunstet, wie es bekanntlich in seinem flüßi-

flüßigen Zustande thut, und zwar in weit größerer Menge in allen Graden über 32°.

2. Obgleich das Wasser schneller und in größerer Menge im leeren Raume, als in der freyen Luft, verdunstet, folglich auch seine Verdunstung nicht einer Verwandtschaft mit der Luft zugeschrieben werden kann, so würde es doch bey weitem leichter, durch die Berührung kalter Körper, wieder zu Wasser verdichtet werden können, wenn es nicht mit der Luft zusammenhienge, die es also hauptsächlich in seinem Dunstzustande erhält. Hierdurch kann man die verschiednen Meinungen der Physiker über diesen Gegenstand vereinigen. Saussure zeigte, das Vermögen der Luft, Dünste zu tragen, vermindre sich mit ihrer zunehmenden Dichtigkeit, aber nicht nach einerley Gesetzen, selbst dann, wenn die Wärme unverändert bleibt. Dieß Vermögen hängt also zum Theil von ihrem Wärmegrade, zum Theil von ihrer Dichtigkeit ab; und daher giebt es mehrere unsichtbare Dünste in der niedrigern, als in der mittlern Schicht der Atmosphäre. Lambert zeigte in den Berliner Memoires für 1772, daß die Menge der Dünste zu ihren verschiednen Erhebungen in der Atmosphäre sich verhalte, wie die Quadrate der Quecksilberhöhen zu diesen Erhebungen; und ich glaube, das bleibt in allen, uns erreichbaren, Höhen wahr. In den höchsten Regionen aber, die hauptsächlich mit entzündlicher Luft erfüllt sind, bin ich geneigt, mehrere Dünste anzunehmen, als in der mittlern Schicht, weil das Wasser fester an

dieser Luft hängt, als an der zum Athmen geschickten. Wahrscheinlich verursachte dieser Umstand den großen Nebel, der 1783 beobachtet wurde.

3. Saussure's sinnreichen Versuchen verdanken wir die interessante Entdeckung, daß ein Kubikfuß Luft, die in einer Wärme von 32° mit Dünsten gesättigt ist, ungefähr 4 Gran Wasser enthält, und 0, 1109 eines Grans bey der Sättigung in jedem Wärmegrade zwischen 32 und 80° zunimmt, wenn das Barometer auf 28, 77 steht; so, daß er bey 66°, wenn die Luft gesättigt ist, 7, 7 Gran Feuchtigkeit enthält, und ungefähr 8, 7, wenn das Barometer auf 30 Zoll steht *). Nun hab' ich zwar öfter eine größre Menge von Feuchtigkeit in einem Kubikfuße Luft gefunden, als hier angegeben ist; aber das war an trüben Tagen, wenn die Luft nicht vollkommen durchsichtig, und folglich mit blasenartigen Dünsten übersättigt war.

4. Derselbe vortrefliche Physiker entdeckte, daß in einer Wärme von 65° die Elasticität der Luft, die aus dem Zustande der gänzlichen Trockenheit in den der Sättigung mit Feuchtigkeit übergeht, um $\frac{1}{54}$, oder nach meiner Rechnung um $\frac{1}{51}$, vermehrt wird; und hieraus leitet er ab, das Gewicht der Dünste verhalte sich zu dem der Luft in demselben Wärmegrade, wie 10 : 14. Nach meinen Versuchen ist das Gewicht der gemeinen Luft bey weitem geringer, als er es annimmt,

 und

*) Gewicht und Maaß sind nach englischem Fuße bestimmt.

und so schließe ich, das Gewicht der Dünste verhalte sich zu dem der gemeinen Luft, wie 10 : 12. De Luc, der nach Watt's Versuchen räsonnirt, nimmt das Verhältniß viel größer an; da aber diese Versuche mit Dünsten in der Siedhitze gemacht sind; so scheint es mir, sie rechtfertigen die Schlußfolge nicht. Die Elasticität der Dünste unterscheidet sich von der der Luft dadurch, daß jeder beträchtliche Zuwachs an Druck sie in gewissem Grade in den Zustand blasenartiger Dünste zurückbringt, besonders, wenn sie in der gedrückten Luft nahe am Zustande der Sättigung sind.

5. Blasenartige Dünste bestehen aus einer Menge hohler sichtbarer Kügelchen, die sehr elektrisch *) und ohne alle Elasticität sind. Sie bilden eine Art vom Mittelzustande zwischen Wasser und unsichtbaren Dünsten. Wenn sie in großer Menge sind, so bilden sie den Nebel und die Wolken; in kleiner Menge vermindern sie nur die Durchsichtigkeit der Luft. Sie erhalten sich nur in solcher Luft einige Zeit, die mit unsichtbaren Dünsten gesättigt ist, durch deren Zersetzung sie entstehen.

6. Die Verdichtung der Dünste geschieht nicht bloß durch Kälte, sondern durch Kälte und Berührung. Sonst könnten die Dünste nicht in einem Wärmegrade unter dem Gefrierpunkte gebildet werden.

Aus dieser Uebersicht der Natur der Dünste und der Abänderung, die sie beym Gewichte und der

*) II. Sauss. Voy. aux Alpes, p. 259.

der Elasticität der Atmosphäre hervorbringen, erhellt, daß ihre Gegenwart oder Abwesenheit die Barometerveränderungen nicht völlig erklärt. Denn wenn wir uns eine vollkommen trockne Atmosphäre, wenn das Barometer auf 30 Zoll, und das Thermometer auf 65° ist, denken, dann eine Säule darauf, die man mit Feuchtigkeit gesättigt hätte, deren Elasticität also um $\frac{1}{51}$ vermehrt wäre, so würde diese Säule $\frac{1}{51}$ ihres Inhalts weniger Luft enthalten, als sie vor der Sättigung enthielt, weil das Wachsthum ihrer Elasticität von dem Hinzukommen eines neuen elastischen Fluidums entstände, das $\frac{1}{51}$ ihrer Masse enthielte. Weil nun das Gewicht des ganzen Inhalts Anfangs dem Gewichte der 30 Zoll Quecksilber gleich war, so wird es nun um $\frac{1}{51}$ der 30 Zoll, d. h. beynahe um 0, 59 Zoll, vermindert werden. Auf der andern Seite aber gewann es $\frac{1}{51}$ seines Inhalts an Dünsten; der wirkliche Verlust an Gewicht beträgt also den Unterschied eines $\frac{1}{51}$ der Luft und eines $\frac{1}{51}$ der Dünste. Das Gewicht der Luft verhält sich aber zu dem der Dünste, wie 12 : 10; daher ist der Gewinn 0, 49 eines Zolls, der, abgezogen von 0,59, dem Verluste, $\frac{1}{10}$ eines Zolls übrig läßt. Dieß wäre die Veränderung, die das Barometer erleiden würde, wenn seine Luftsäule von absoluter Trockenheit zu völliger Sättigung übergienge; ein Umstand, der vielleicht nie Statt findet, weil die Atmosphäre nie durchaus trocken ist. Und doch sehen wir oft vor heftigem Regen das Barometer 3, 4 oder 5 Zehntel eines

Zolls sinken; ein Fall, der, wie es einleuchtet, nicht von der Sättigung der Atmosphäre mit Dünsten herrühren kann. Auch ist gar kein Verhältniß zwischen dem Steigen des Quecksilbers nach heftigem Regen und dem Gewichte der verdichteten Dünste. Denn in diesem Falle steigt das Quecksilber häufig 3 oder 4 Zehntel eines Zolls; und doch bringt der heftigste Regen selten nur einen Kubikzoll Wasser hervor, und das Gewicht eines Kubikzolls Wasser beträgt noch nicht $\frac{1}{10}$ eines Kubikzolls Quecksilber.

Ueber die ungleiche Verbreitung der höhern Atmosphäre.

Jetzt, nachdem ich die Unzulänglichkeit derer Ursachen gezeigt habe, welchen man das veränderliche Gewicht der Atmosphäre und die Barometerhöhen gewöhnlich zuschreibt, jetzt wend' ich mich zur Darstellung der Ursache, die mir einzig und allein den hervorgebrachten Wirkungen anpassend scheint. Ich meine die Ansammlung der Luft über dem Theile der Erdkugel, wo das Quecksilber seine mittlere Höhe übersteigt, nämlich die Höhe, die durch die Lage jedes Ortes bestimmt wird, — und die Verminderung der natürlichen Menge von Luft über denen Gegenden, wo das Quecksilber unter seine mittlere Höhe sinkt. Um das Entstehen dieser Anhäufung und Verminderung zu entdecken, müssen wir untersuchen, was eigentlich der natürliche Zustand der Atmosphäre

genannt

genannt werden könne, und wie dieser Zustand gestört werde.

Ich nenne den Zustand der Atmosphäre natürlich, in welchem das Barometer auf der Meeresfläche, zufolge der fünften Beobachtung, auf 30 Zoll, bey heiterm Wetter, stehen würde. Um diesen Zustand hervorzubringen, muß das Gewicht der Atmosphäre überall auf der Meeresfläche gleich seyn. Das Gewicht der Atmosphäre hängt von seiner Dichtigkeit und Höhe ab; daher müßt' es, um diese Gleichheit des Gewichts hervorzubringen, am niedrigsten stehen, wo ihre Dichtigkeit am größesten ist, und am höchsten, wo diese Dichtigkeit am geringsten ist. Diese Extreme von Dichtigkeit finden in den Gegenden des Aequators und der Pole Statt. Unter dem Aequator ist die Centrifugalkraft, die Entfernung vom Mittelpunkte der Erde und die Hitze, — alles auf seinem höchsten Grade; in der Nachbarschaft der Pole hingegen ist dieß alles auf seinem geringsten Grade. Wenn daher die Höhe des Quecksilbers unter dem Aequator und unter den Polen 30 Zoll ist, so muß die Atmosphäre unter dem Aequator am höchsten, unter den Polen am niedrigsten seyn, und es finden mancherley dazwischenliegende Abstufungen Statt.

Wiewohl nun aber die Luft unter dem Aequator bis zu einer gewissen Höhe weniger dicht ist, als die an den Polen, so muß sie doch bey gewissen größern Höhen dichter seyn. Denn da die Quecksilberhöhen auf der Meeresfläche gleich sind,

so müssen es auch die Massen der mit einander zusammenstimmenden Atmosphärensäulen seyn. Da nun aber der untere Theil der Aequatorsäule durch Hitze u. s. w. mehr ausgedehnt ist, als der mit ihm zusammenstimmende Abschnitt der Polarsäule, so muß ein verhältnißmäßig größerer Theil ihrer Masse in dem obern Abschnitte der Aequatorsäule befindlich seyn, als in dem obern Abschnitte der Polarsäule. Natürlich ist dann der untre Theil des obern Abschnitts der Aequatorsäule mehr gedrückt, folglich dichter, als der untre Theil des obern Abschnitts der Polarsäule. Was hier von den Säulen unter dem Aequator und den Polen gesagt ist, muß auch von den Säulen ausser den Wendezirkeln verstanden werden, mit Hinsicht auf jede einzelne, denn es finden hier große Verschiedenheiten in der Hitze Statt.

Daher strömt in den höchsten Regionen der Atmosphäre die dichtere Aequatorluft, die mit der Luft an ihren Seiten, außerhalb der Wendezirkel, nicht im Gleichgewichte bleibt, nach und nach über, und verbreitet sich nach Norden und Süden.

Diese obern Fluthen bestehen hauptsächlich aus entzündlicher Luft, die leichter ist, als jede andre, und zwischen den Wendezirkeln in großer Menge erzeugt wird. Sie giebt den Stoff zum Nordlichte und Ostlichte, durch dessen Brennen sie zerstört wird, weil sie sonst sich in zu großer Menge sammeln, und das Gewicht der Atmosphäre jährlich vermehren würde. Ihr Verbrennen aber ist der erste Quell der größesten Unordnungen

nungen in der Atmosphäre, wie jetzt gleich gezeigt werden wird.

Wenn das Zuströmen der nördlichen und südlichen Luft, zu dem Aequator hin, mit dem Ausströmen der obern Luft, daß ich so sage, gleichen Schritt hielte, so würde das Gleichgewicht doch gewissermaßen immer noch erhalten werden. Aber die regelmäßigen Winde (trade-winds) bewegen sich nur zwölf Fuß in einer Sekunde oder acht Meilen in einer Stunde*); indeß unter den Wendezirkeln oder wenigstens unter 30° Br. die Ströme der obern Atmosphäre ohne Vergleich schneller sind **). Denn da die mittlere Hitze in dem ganzen Zwischenraume zwischen 0 und 30° Br. nur sieben Grad weniger, als die mittlere Hitze unter dem Aequator beträgt, so ist der Unterschied der Dichtigkeit nicht so groß, daß er ein schnelleres Zusammenfallen der obern Säulen in diesem Zwischenraume bewirken sollte. Allein von 30 bis zu 60° Br., (ein Zwischenraum, der bey weitem kleiner ist,) ist die mittlere Hitze im Jahre über den Ocean, von der in 30° Br. beynahe 14 Grad verschieden ***); die Schnelligkeit des obern Stroms gegen die Polgegenden ist daher viel größer, und es müssen häufige Unterbrechungen Statt

 finden,

*) II.

**) Sauss. Hygr. 300.
1. Gentil. Voy. aux Indes, p. 486.

***) Estimate of the temperature of different latitudes. p. 17.

finden, während welcher das Gewicht der Atmosphäre verändert wird. Und so geht es zu, daß ungeachtet die heftigsten Winde oft zwischen den Wendezirkeln wüthen, sie das Barometer unbeträchtlich oder doch selten verändern; dahingegen sind außerhalb denselben die Barometerveränderungen häufig und beträchtlich, beynahe im Verhältnisse der Entfernung vom Aequator. — Hierdurch ist die zweyte Beobachtung hinlänglich erklärt. Da die Fluthen der obern Atmosphäre in größerer Menge strömen, wo sie den wenigsten Widerstand finden, so ist die Richtung dieser größesten Menge verschieden in verschiednen Jahrszeiten, und an verschiednen Orten.

Während des Sommers der nördlichen Halbkugel, der gleichzeitig mit dem Winter in der südlichen ist, wird die Dichtigkeit der Aequatorluft größer als die südliche, bey einer weit geringern Höhe, als diejenige, bey welcher sie größer wird, als die Dichtigkeit der nördlichen; denn diese wird selbst durch die Gegenwart der Sonne in den nördlichen Wendezirkeln ausgedehnt. Daher strömt die obre Fluth größtentheils nach den südlichen Gegenden, und eine im Vergleich viel geringre Menge strömt nach Norden. Dieß ist Ursache, daß bey uns die Barometerveränderungen im Sommer geringer sind, welches der dritten Beobachtung entspricht, und daß dann weniger Nordlichter gebildet werden.

Die Gipfel der höchsten Berge bleiben selbst im Sommer mit Schnee bedeckt, und die Luft

über

über ihnen bleibt kälter, und ihre Säulen kürzer, als in den Ebnen. Daher stauet sich die obre Luft bey ihrem Durchströmen zu den Polen, und häuft sich über ihnen, bis die Verschiedenheit der Dichtigkeit so groß wird, daß sie diese Luft fähig macht, durch die wärmere Luft, die sie umgiebt, gewaltsam durchzubrechen, und kalte Winde zu bilden, die in dieser Jahrszeit das Barometer steigen machen.

Im Winter wird Gegentheils der obre Luftstrom hauptsächlich nach der nördlichen Halbkugel gerichtet, und daher finden sich in dieser Jahrszeit hier die größesten Quecksilberhöhen. Die Luft häuft sich, wo die untern Luftsäulen am kältsten, folglich am kürzesten sind, d. h. über dem ganzen Theile von Asien unter 35° Br., und über dem östlichen Theil des kaspischen Meeres bis zum Eismeere, über dem festen Lande von Nordamerika, das, wie ich an einem andern Orte gezeigt habe, kälter ist, als die alte Welt, und über die Polgegenden. Daher steht das Barometer in der Regel höher in Nordamerika, und verändert sich weniger, als bey uns *). Selbst in der Hudsonsbay (59° Br.), wo das Wetter so ungestüm ist, verändert das Barometer sich nur um 1, 37 Zoll, indeß es zu Petersburg sich um zwey Zoll verändert **).

Die

*) II. Phil. Transf. Philad. p. 142.

**) Phil, Transf. 1770, p. 148.

Die dichtre Luft des Nordamerikanischen festen Landes, die auf die dünnre des Atlantischen Meeres drückt, bringt den fast beständigen Westwind hervor, der an den östlichen Küsten von Amerika *) und in den westlichen Theilen von Europa unter 70° Br. der herrschende ist. Ueber dieser Parallele aber geht der obre Europäische Windstrom eines kürzern Wegs nach Amerika, wo die Kälte größer ist.

Auch häuft sich die Luft in den südlichen Theilen der alten Welt, z. B. über den Gebirgen von Thibet, der Tartarey, der Europäischen Türkey, Afrika's, und selbst einigermaßen über den Pyreneen und Alpen. Sobald die Luft in den nördlichen Theilen Europens häufig und beträchtlich verdünnt wird, geschehe dieß nun durch den Durchzug der nördlichen Luft nach Amerika, oder durch häufige und beträchtliche Nordlichte; so strömt die südliche Luft von diesen Gebirgen herbey, um das Gleichgewicht wieder herzustellen. So lange dieser Luftstrom dauert, und bis das Gleichgewicht wieder hergestellt ist, muß das Barometer in den zwischenliegenden Gegenden fallen, so, daß also das Sinken des Quecksilbers nie eine Wirkung des Südwindes ist, sondern daß beyde, das Sinken und dieser Wind, gleichzeitig von einer Verdünnung in den nördlichen Theilen bewirkt werden, welche Verdünnung die schon erwähnten Ursachen zum Grunde hat.

*) Phil. Tranf. Philad. p. 99.

Auf der andern Seite steigt im Allgemeinen das Quecksilber beym Nord- oder Ostwinde, weil die obre Atmosphäre, wie ich schon gesagt habe, vorzüglich in denen Theilen unsrer Halbkugel, von wo aus diese Winde ausgehen, angehäuft ist, und weil diese angehäufte Luft nach den südlichen Theilen zuströmt. Ein sichrer Beweis, daß von dieser Anhäufung wirklich ihre größre Dichtigkeit abhängt, ist, daß das Quecksilber fällt, wenn dieser Nordwind von einem Südwestwinde überwältigt wird, weil der Südwind in den höhern Gegenden eine Verdünnung in den obern oder nördlichen Luftschichten bewirkt *). Die Kälte allein ist auf keine Weise an den Veränderungen, die durch diese Winde bewirkt werden, Schuld, wie das aus mehrern Beyspielen, die in der Anmerkung **) angeführt sind, und auf welche ich verweise, erhellt.

Wenn das Quecksilber vor einem Sturme fällt; so ist, auf eben diese Art, der Sturm und das Fallen von einer großen Verdünnung der Luft, in der Gegend, wo der Sturm tobt, zu erklären. Diese Verdünnung rührt von der Verminderung oder Zerstörung der obern Atmosphäre her.

Die

*) S. Derham's Beobachtungen. IV. Phil. Transf. Abr. P. II. p. 71.

**) II. Phil. Transf. Abr. p. 4, 61, 62.
VIII. Ebendas. p. 614.
Ph. Tr. 1778, p. 574.
Mém. Par. 1709, p. 302. 8.

Die obre Anhäufung kommt zu uns hauptsächlich von Nordamerika, wo sie am häufigsten den höchsten Punkt erreicht: und von da aus kommen auch in der Regel die Wetterveränderungen westwärts bis zu uns nach Europa, von wo sie nach und nach ostwärts sich weiter verbreiten, wie Planer durch eine Vergleichung der Veränderungen zu London und Wien beobachtete *). Sie erstrecken sich beynahe in derselben bestimmten Zeit, auf weit entfernte Grade der Breite; aber, (was der ersten Beobachtung gemäß ist,) nicht der Länge. Die Fluth der obersten Anhäufung nach den Europäischen Ufern kann nämlich extensiv seyn; aber ihre Verbreitung nach Osten zu muß progressiv seyn. Im Frühling fängt der oberste Luftzug an, nach Süden zu strömen, und im Herbst von da zurück zu kehren. Daher die Aequinoktialstürme, und die häufigen Barometerveränderungen in diesen Jahrszeiten.

Die Menge der Aequatorluft, welche unsre Halbkugel in verschiednen Jahren erhält, ist veränderlich; und eben so ist es die Menge, die in den nördlichen Gegenden verbraucht wird. Dieß veranlaßt die Verschiedenheit der mittlern Barometerhöhen in verschiednen Jahren. Eine Folge von Beobachtungen der Verschiedenheiten, die in verschiednen Jahren zwischen den Wendezirkeln Statt haben, verglichen mit denen in den nördlichen und den dazwischenliegenden Gegenden, würde alle die Dunkelheiten verscheuchen, die mit einer

*) II Ephem. Palat.

einer ins Einzelne gehenden Betrachtung dieses Gegenstandes noch verknüpft sind. Barometer in einer mittlern Breite könnten uns die Menge der Luft anzeigen, die zu unsrer Halbkugel kommt, und andre in den Polgegenden könnten uns von der dort verbrauchten Summe unterrichten. Noch sind freylich diese Beobachtungen nicht gemacht; noch müssen wir uns mit einer allgemeinen Uebersicht dessen begnügen, was die Hauptursache der verschiednen jährlichen Veränderungen zu seyn scheint.

In manchen Jahren ist die Anhäufung, welche über den gebirgichten Gegenden des südlichen Asiens und Europens und des nördlichen Theils von Afrika statt findet, größer, als in andern Jahren: was vielleicht von dem häufigern oder frühern Fallen des Schnees abhängt. Dann ist die nördliche Luft leichter, die südliche kälter, als gewöhnlich, und Südwinde sind die herrschenden. Diese müssen in den nördlichen Gegenden, die in der Regel strengre Kälte haben, vergleichungsweise warm scheinen; und daher kommt es, daß ein Winter, der im südlichen Europa und Asia sehr streng ist, in den nördlichen Gegenden eben so besonders mild, und daß hier das Barometer niedrig steht.

Wiewohl Wolken und eine Neigung zum Regen oft auf das Sinken des Quecksilbers folgen; so ist doch dieß Sinken keine unmittelbare Folge der Wolken und des Regens; das Quecksilber steigt im Gegentheile oft während des Regens.

Aber

Aber die Verdünnung der Atmosphäre, die das Sinken des Quecksilbers hervorbringt, und die von der Entfernung der obern Anhäufung erfolgt, ist der Entstehung der Wolken günstig, so wie eine schwere Atmosphäre, wenn sie schon einmal gebildete Dünste trägt, die Verdunstung hindert. Wenn aber ihr Gewicht vermindert, und die Verdunstung vermehrt ist, so wird sie bald in den höhern Gegenden gesättigt, und es bilden sich Wolken. Der Regen hingegen scheint von einer Abnahme der elektrischen Materie zu entstehen, die, durch eine mit Dünsten übersättigte Luft, leicht auf die Erde geleitet wird. Bey heiterm und dauerndem Wetter steht das Quecksilber gewöhnlich hoch, weil die gewaltsamsten Unruhen der Atmosphäre von ihrem verdünnten Zustande herrühren, der gewöhnlich ziemlich weit entfernt ist, wenn die obre Anhäufung beträchtlich ist.

Nichts ist natürlicher, als daß die Veränderungen der Quecksilberhöhen auf der Meeresfläche bedeutender sind, als auf großen Anhöhen über dieser Fläche. Denn angenommen, das Quecksilber stände auf der Meeresfläche 30 Zoll, und auf einer gewissen Anhöhe über dieser Fläche 25 Zoll, so muß es, wenn das Gewicht der Atmosphäre um $\frac{1}{100}$ vermindert wird, auf der Meeresfläche $\frac{1}{100}$ von 30 Zollen, d. h. 0, 3 eines Zolls, auf der Anhöhe aber nur $\frac{1}{100}$ von 25 Zollen, d. h. 0, 25 eines Zolls fallen. Man hat aber beobachtet, daß die Veränderung auf hohen Bergen unter allem Verhältnisse geringer ist, als

auf

auf der Meeresfläche. Die Ursache hiervon ist bis jetzt noch unbekannt geblieben, und doch verdient sie die gröseste Aufmerksamkeit. Sie ist nämlich eine Eigenschaft, welche die Berge zu haben scheinen, die Luft, die auf ihnen liegt, in höherm Grade zu verdichten und anzuhäufen, als die Luft, die auf Ebnen liegt, in gleichen Höhen verdichtet wird. Wenn daher das Barometer auf den Ebnen und auf den Bergen fällt; so findet man, wenn man den Unterschied des Wärmegrads abgerechnet hat, daß das Fallen des Quecksilbers in dem untern Barometer verhältnißmäßig größer ist, als in dem obern; und im Gegentheil, wenn in beyden das Quecksilber steigt, daß dieß Steigen im obern verhältnißmäßig größer ist, als im untern.

So fand der General Roy am 7ten August 1775 um 9 Uhr die berichtigte Höhe eines Barometers auf dem Damme Carnarvon 30,075, und auf dem Gipfel des Snowden 26, 418 Zoll. Um 12 Uhr fiel das Barometer auf dem Damme bis auf 30, 043, und das auf dem Gipfel bis auf 26, 405. Das Fallen des Quecksilbers auf der Ebne betrug also $\frac{1}{1002}$ des Ganzen, und das auf dem Berge nur $\frac{1}{2032}$ seiner ursprünglichen Höhe. Auf der andern Seite stieg um 2 Uhr das Barometer auf dem Damme bis zu 30, 045, indeß das auf dem Gipfel bis zu 26, 415 Zoll der berichtigten Höhe stieg. Das auf dem Damme stieg also nur $\frac{1}{15021}$ des Ganzen, während das auf dem Gipfel $\frac{1}{2840}$ seiner Höhe stieg. Da in-

deß das Fallen des Quecksilbers unter die Höhe, die gewöhnlich seine niedrigste ist, häufiger und beträchtlicher ist, als sein Steigen über dieselbe, so sind die Veränderungen auf den Bergen im Ganzen verhältnismäßig geringer, als auf der Oberfläche des Meers. Ich weiß gar wohl, daß einige Beobachtungen vorkommen, wo gefunden wurde, daß das Quecksilber auf den Bergen gefallen war, während es auf den Ebnen stieg. Aber in allen den Fällen, die mir vorgekommen sind, geschah dieß bey warmen, sonnichtem Wetter, auf Felsenrücken, die in weit größerm Verhältnisse, als ihre Höhe es erforderte, erhitzt waren, und solchergestalt die Luft, die sie umgab, verdünnten; oder es geschah an windigen Tagen, die der Luft nicht erlaubten, sich zu setzen; oder wenn Südwinde oben wehten und nicht unten. Aus einer Verdichtung der Art, die bey der Messung von Hackluyt-hill in Spitzbergen sich zeigte, schloß der General Roy, die Polarluft sey specifisch schwerer, als die der mittlern Zonen, wenn sie schon denselben Grad der Wärme und des Drucks erleide. Eine Behauptung, die nicht streng wahr seyn kann, weil die Polarluft durch die mannichfaltigen Stürme, die zu ihr und von ihr kamen, schon längst mit der gemeinen Masse der Atmosphäre gemischt seyn muß.

Ich muß bekennen, daß der mit Recht berühmte Bouguer von entgegengesetzter Meinung war. Er schloß nämlich aus einigen Versuchen mit dem Pendel, die Luft auf den höchsten Bergen

sey

sey verhältnißmäßig elastischer und minder dicht, als die auf der Erdoberfläche. Allein eins seiner vergleichenden Experimente, auf welche er seinen Schluß stützte, war in der feuchten Luft von Popayon angestellt, mit einem Pendel, das aus den Fasern des Aloeblatts gemacht war, und mich hat ein sehr kompetenter Richter über Hygrometer und Pendel *) versichert, diese Pflanze ziehe merklich die Feuchtigkeit an sich. Wenn nun dadurch ihr Gewicht vermehrt ist, so ist es sehr begreiflich, daß ihre Schwingungen in einem größern Verhältnisse verzögert wurden, als sonst geschah.

Da ich durchaus vorausgesetzt habe, die Verdünnung der Atmosphäre in den Polgegenden geschehe durch Nordlichter, die ich für ein Verbrennen der brennbaren Luft halte, das durch Elektricität verursacht wird, so will ich damit schließen, die Thatsachen aufzuzählen, worauf diese Voraussetzung sich gründet.

1. Es ist ausgemacht gewiß, daß entzündliche Luft zum Theil zwischen den Wendezirkeln durch manche Naturverrichtungen, wie z. B. Fäulniß thierischer und vegetabilischer Substanzen, Vulkane ꝛc. hervorgebracht wird, daß diese Luft leichter ist, als jede andre, folglich in die höchsten Gegenden der Atmosphäre steigt. Darum fanden Saussure u. A. die Luft auf den höchsten Bergen minder rein, als auf den Ebnen, und ihre Elektricität stärker.

 2. Hal-

*) Herr Whitehurst. Auch s. m. Herbert de igne, p. 18.

2. Halley u. A., die von den regelmäßigen Winden gehandelt haben, behaupten, die höchste Luft zwischen den Wendezirkeln verbreite sich nach beyden Seiten gegen die Pole, und ich denke, ich habe darüber hinlängliche Beweise gegeben. Hauptsächlich die entzündliche Luft strömt gegen die Pole zu.

3. Das Nordlicht ist ohne Zweifel die höchste aller Lufterscheinungen, wiewohl sie sich zuweilen ziemlich tief in die untre Atmosphäre verbreitet, und Franklin's Muthmaßung, es werde durch Elektricität bewirkt, ist jetzt von allen Meteorologen angenommen. Eine Auseinandersetzung ihrer Gründe kann ich hier nicht geben, weil sie mich zu weit von meinem gegenwärtigen Gegenstande abführen würde.

4. Es ist gewiß, daß nach der Erscheinung eines Nordlichts das Barometer gewöhnlich fällt. Diese Beobachtung machte zuerst Madison in Amerika *); und ich habe dieß in den Tagebüchern der Berliner Akademie für 1783 und 1784, die einzigen, die ich zu Rath gezogen habe, bestätigt gefunden. Diesen Lufterscheinungen folgen auch gewöhnlich heftige Winde **), und gewöhnlich Südwinde. Alles dieß giebt strenge Beweise für eine Verdünnung in den nördlichen Gegenden. Diese Nordlichter sind gewöhnlicher in den höhern Breiten von Nordamerika, als in denselben Breiten von Europa. Der Capitän Middleton bemerkt,

*) II. Phil. Transf. Philad. p. 142.

**) VIII. Phil. Transf. Abr. p. 463.

merkt, daß sie fast jede Nacht in Hudsonsbay (59° Br.) erleuchten, da sie in Petersburg bey weitem seltner gesehen werden. Dieß bestätigt meine Meinung, daß der obere Ausfluß häufiger über Nordamerika, als über die alte Welt vertheilt ist.

IV.

Beobachtungen über die Kohlenbergwerke.

Ich habe im vorigen Sommer bey einer Reise durch verschiedne Theile des Königreichs beobachtet, daß die Aufmerksamkeit vieler Landbesitzer sich auf Nachforschungen nach Mineralien richtet; also nach einer Art von Reichthum forschet, mit welcher, wie ich nicht ohne Grund glaube, Irland sehr gut versehen ist, ungeachtet nur Weniges davon mit Nationalvortheil bearbeitet wird. Durch diese Aufmerksamkeit sind schon in verschiednen Provinzen die schönsten Erze mit Kupfer, Bley und Eisen gefunden; aber der Mangel an Feurung verhinderte bisher die Eigenthümer, den vollen Vortheil von ihren Entdeckungen zu ziehen. Erze, die im innern Theile des Reichs liegen, sind ganz und gar vernachläßigt, und solche, die nicht weit von der See entfernt sind, werden nach England gebracht. Bey der Lage der Sachen ists einleuchtend, daß für jetzt unter allen Mineralien, das

nothwendigste die Steinkohlen sind. Der Nutzen derselben erstreckt sich nicht nur auf die Metallurgie, sondern auch auf mancherley andre Manufakturen, und auf die Ersetzung der ungeheuren Consumtion der Hauptstadt. Glücklicherweise sind die Beobachtungen, die zu ihrer Entdeckung leiten, unter allen am wenigsten trüglich und zweydeutig. Um diese zu sammlen, hab' ich alle Beobachtungen, die bis jetzt über Steinkohlen gemacht sind, durchgesehen und die Schichten, die sie zu begleiten pflegen. Ich bin so frey, die wichtigste, die uns in unsern Untersuchungen leiten soll, ungeachtet sie nur wenig und, mindstens in diesem Königreich, nicht allgemein bekannt ist, der Akademie vorzulegen, der jeder Versuch zur Beförderung des gemeinen Bestens, mag es ihm in jeder andern Rücksicht noch so sehr an Verdiensten fehlen, nicht anders als annehmlich seyn kann.

* * *

Allgemeine Bemerkungen.

Wenn wir die innere Bildung der Berge, Hügel oder Ebnen, und die Materialien, aus welchen sie bestehen, betrachten so begreifen wir bald, daß der größeste Theil derselben im Wasser gebildet ist, und daß einige von spätrer Bildung, als andere sind. Diese letztern sind aus einer ungeheuren, ungestalteten Masse, ohne einige regelmäßige Spalten, gebildet. Wenn man aber diese Massen genauer betrachtet, so findet man, daß sie aus kleinen Steinstücken bestehen, die mit einander

ander verwachsen sind, und die man Granit nennt. Das genaue Anpassen dieser Stücke an einander und die regelmäßige Krystallengestalt einiger von ihnen zeigt hinlänglich, daß sie ursprünglich in einem weichen oder gar in einem flüßigen Zustande müssen gewesen seyn. Ihre Vereinigung und der Mangel regelmäßiger Spalten zeigen ihre gleichzeitige Bildung und Verbindung an. Die Schwierigkeit ihrer Auflösung, und der ungeheure Raum, den sie in dem Erdballe einnehmen, da sie seinen Kern ausmachen, und der gänzliche Mangel organischer Ueberreste berechtigen uns, sie unter allen für die ältesten zu halten. Andere Hügel oder Berge bestehen zwar aus steinichten Massen, die scheinbar, wenigstens größtentheils, gleichartig sind; aber sie sind von einander durch Spalten getrennt, die einander gleich sind. Diese sind von leimichter oder kalkartiger Natur, und scheinen durch einen nach und nach entstandenen Bodensatz von Wasser, in welchem sie ursprünglich aufgelöst schwebten, gebildet zu seyn. Da man in ihnen nie organische Massen gefunden hat, so scheint ihr Ursprung mit der Entstehung des Erdballs gleiches Alter zu haben.

Durch die Zersetzung dieser uranfänglichen Massen, durch ihr Reiben gegen einander, durch das Abspühlen des Wassers, und durch mancherley andere Umstände entstanden Thon, Sand, Mergel, und die Bestandtheile des Bausteins, Sandsteins, Lehmsteins, Schiefers und mancher andrer Steinarten. Diese liegen über einander in

abwechselnden und regelmäßigen Schichten, die einander gleich laufen, und die gewöhnlich mit Meerüberbleibseln oder mit den Resten andrer Thiere und Pflanzen gemischt sind. Die Hügel, die von ihnen gebildet werden, sind offenbar von späterm Ursprunge, als die, von denen oben die Rede war. In diesen, und nur in diesen allein, oder in Ebnen von gleichen Bestandtheilen, findet man Kohlen, und es giebt kaum einige, die keine enthielten.

Hügel dieser Art liegen oft zwischen den Urgebirgen und den daneben liegenden Ebnen; zuweilen stehen sie auch einzeln, und nicht selten bilden sie die Erhöhungen an den Flüssen. Auf Hügel dieser Art müssen wir daher unsre Nachsuchungen nach Kohlengruben einschränken. Die dickern Schichten davon liegen ziemlich tief, im Ganzen zwischen 25 und 40 oder mehr Klafter. Das sicherste Mittel, sie aufzufinden, ist, daß man mit einem Erdbohrer in diese Hügel hineinbohrt, und alle zwey oder drey Fuß die Schicht untersucht. Wenn die Schichten von verhärtetem Thon, Sand, Schiefer oder Sandstein mit Eisenerz oder Glimmer abwechseln, so leidet es keinen Zweifel, daß tiefer hinein Kohlen gefunden werden. Auch hat man die Kohlen wohl dadurch aufgefunden, daß man das röthliche oder gelbliche schmuzige Wasser, das nach einem Regen von den Hügeln herabläuft, sammelte, und es in einem Kessel sich setzen und verdampfen ließ. Erscheint der Boden-

satz mit einem schwarzen Schaume bedeckt, so darf man immer voraussetzen, daß die Hügel Kohlen enthalten.

Man hat oft Kohlengänge zu finden gewähnt; aber in der That sind sie nie in Gängen, sondern immer in Schichten oder Haufen gefunden worden. Indeß sind diese Schichten, vermittelst einer Umwälzung, durch das Hinzukommen von Steinen oder Materien irgend einer andern Art, als die, welche die Schicht bildet, zuweilen in der Gestalt eines Hufeisens gefunden, die Krümmung nämlich nach unten zu, und das mag denn den Glauben an Gänge veranlaßt haben.

Wenn eine Kohlengrube aufgefunden ist, so hat man zunächst ihre Direktion, d. h. ihre Ausdehnung in derselben horizontalen Linie, und ihre Inklination, d. h. ihren Fall unter dieser Linie, aufzusuchen; denn man sollte immer unter rechten Winkeln mit der Direktion arbeiten, und die Grube, das Wasser abzuleiten, sollte immer in der tiefsten Gegend gegraben werden.

Um die Inklination zu finden, werden in einer Entfernung von 600 Fuß von einander drey Löcher bis auf die Kohlenschicht gebohrt, so, daß sie einen gleichseitigen Triangel bilden, und dann nimmt man die Höhe und Tiefe eines jeden auf. Das höchste ist das Maaß, nach welchem die Entfernung nach unten zu von der Kohlenschicht unter jedem Loche bestimmt wird, und das, wel-

ches in der Tiefe am meisten von jenem Maaße abweicht, ist das Niedrigste. Es ist beynahe überflüßig, noch hinzu zu fügen, daß der Bohrer geschickt geführt werden muß, so, daß die Löcher genau senkrecht werden. Eine Beschreibung des bewährtesten Erdbohrers ist vor nicht gar langer Zeit aus dem Deutschen ins Englische übersetzt, und vom Doktor Mc. Nevin herausgegeben *).

In England achtet man Kohlenschichten, die weniger als drittehalb Fuß in der Dicke haben, nicht der Mühe werth, bearbeitet zu werden; in Deutschland aber vernachläßigt man keine, die über sechs Zoll haben.

Um von den Erd- und Steinschichten, die gewöhnlich bey den Kohlengruben gefunden werden, einen vollständigern Begrif zu geben, so füg' ich hier eine Uebersicht derselben bey, wie sie in den hauptsächlichsten Kohlengruben Europens gefunden werden.

*) Der Preis dieses Bohrens ist in England fünf Schilling fürs Klafter bey den ersten zehn Klaftern, zehn Schilling fürs Klafter bey den nächsten fünf Klaftern, funfzehn Schilling bey den nächsten fünf, u. s. f.

England.

Die beträchtlichsten Kohlengruben findet man im östlichen England zu Northumberland und Durham, und im westlichen zu Lancashire und Cumberland. Sie scheinen das Reich zu durchkreuzen, wenigstens bis zu den Gebirgen von Cumberland und Westmoreland. An der östlichen Küste steigt das Land, gegen Newcastle zu, nach und nach zur See hinab; aber hier und dort ist es mit tiefen Thälern durchschnitten, in denen die Kohlenschichten zuerst gefunden zu seyn scheinen. Die Schichten liegen hier in folgender Ordnung *):

	Klafter.	Fuß.
1. Erde oder Lehm .	4	—
2. Brauner eisenhaltiger Lehm und Glimmer .	3	—
3. Weißlicher Sandstein mit Glimmer vermischt .	8	—
4. Bergharziger Lehm mit Schwefelkieß und Glimmer gemischt	8	—
5. Kohlen .	—	½
6. Steinichter Lehm, mit Sand und Glimmer .	4	—
7. Kohlen . .	—	1
8. Eisenhaltiger verhärteter Lehm, mit Glimmer gemischt .	8	—
9. Bergharziger Lehm, wie Nr. 4.	4	5
10. Die Hauptschicht Kohlen von	—	4 · 8

Dieß Hauptlager ist also ungefähr 37 Klafter tief; und man findet sie noch tiefer.

White-

*) Schwed. Abhandl. 1776.

Whitehaven.

	Klafter.	Fuß.
1. Thon . .	8	1½
2. Thon, mit Sand gemischt	11	5½
3. Erdharz- und Vitriolsäurehaltender und gemeiner Thon	3	1¼
4. Verhärteter Thon .	2	2½
5. Verhärteter Thon von Steinshärte	4	2
6. Schlechte Kohlen .	1	4
7. Eisenthon und Glimmer	1	3¾
8. Kohlen . .	—	1½
9. Brauner Eisen- und Blendehaltiger Thon .	—	1⅓
10. Derselbe, aber fetter	2	4
11. Unschmelzbarer oder Feuerthon: Sill . .	4	4¾
12. Thon mit Eisenerz .	6	2
13. Erdharz- und Vitriolsäurehaltender Thon .	—	3⅓
14. Glimmerigter Sandstein	9	4⅓
15. Thon mit Sand und Glimmer	8	5
16. Blauer Thon .	—	2
17. Hauptschicht von Kohlen	1	3
	59	3,75

Die Schichten gehen hier von Norden nach Süden, aber ihre Inklination ist von Osten nach West.

Zu

Zu Alfreton Common *).

	Fuß.	Zoll.
1. Thon . .	7	—
2. Steinstücke: Ratchil .	9	—
3. Verhärteter Thon: Bind	13	4
4. Steinthon . .	6	—
5. Verhärteter Thon: Bind	33	8
6. Schwarzer Steinthon .	5	—
7. Verhärteter Thon: Bind	2	—
8. Steinthon . .	2	—
9. Verhärteter Thon: Bind	10	—
10. Kohlen . .	1	6
11. Verhärteter Thon: Bind	1	6
12. Steinthon .	37	—
13. Verhärteter Thon: Bind	7	—
14. Eine schwarze Substanz wie Kohlenstaub: Smut	3	—
15. Verhärteter Thon: Bind	3	—
16. Steinthon . .	20	—
17. Verhärteter Thon: Bind	16	—
18. Hauptschicht von Kohlen	7	4
	184	4

*) Whitehurst's Theory, page 211.

Zu

Zu Hetruvia in Staffordshire *).

1. Steinstücke: Ratchil
2. Kalkstein, einen Fuß dick.
3. Sand.
4. Thonigter Stein.
5. Verhärteter Thon: Bind
6. Kohlen.

Zu Bagelt in North-Wales **).

		Fuß.	Zoll.
1.	Gries und Sand	45	—
2.	Schiefer	9	—
3.	Thonigter Stein	6	—
4.	Schiefer	1	—
5.	Kohlen	6	—
6.	Thon	9	—
7.	Thonigter Sandstaub, oder Sandstein	44	—
8.	Kohlen	2	3
9.	Sandstein	90	—
10.	Schiefer	15	—
11.	Kohlen	15	—
		242	3

*) Whitehurst's Theory, p. 211.

**) Ebendas. S. 242.

Zu Litchfield *).

	Fus.	Zoll.
1. Schwarzer Thon .	4	—
2. kalkichter trockner Thon (Rottenstone **) . .	6	—
3. Mergel . .	18	—
4. Eine dünne Kohlenschicht	4	—
5. Schwarzer Fels (Rock) .	2	—
6. Schwarzer Mergel .	18	—
7. Weißer Fels . .	6	—
8. Eine Mergelart (Clunch)	21	—
9. Grauer Fels .	3	—
10. Schwarzer Mergel .	3	—
11. Kohlen . .	30	—
	115	—

*) Aus einem Briefe von Godefroy de Villetaneuse an Morand.

**) Dies ist, nach Ferber, Trippel mit Kalkerde vermischt. Kirwans Mineral. S. 92.

Zu Colebrook Dale *).

	Fuß.	Zoll.
1. Ziegellehm . .	3	—
2. Töpferlehm .	15	—
3. Thonart (Smut) .	1	—
4. Blauer verhärteter Mergel .	3	6
5. Sandstein .	7	—
6. Kohlen . .	4	—
7. Töpferlehm .	3	—
8. Beste Kohlen . .	3	—
9. Ziegellehm .	18	—
10. Thonigte Kohlen .	2	6
11. Lehm . . .	18	—
12. Kieselhaltige Kohlen .	4	—
.	82	—

Schottland.

Baldo unweit Falkirk **).

	Fuß.	Zoll.
1. Thon . .	7	—
2. Schiefer .	33	—
3. Kalkstein . .	3	—
4. Schiefer und Erde .	6	—
5. Kohlen .	von 3 . 6	—
.	52	—

*) S. Youngs annals of agriculture, Vol. IV. p. 168.

**) S. Phil. Trans. Abr. Part. II. p. 223.

Deutsch-

Deutschland.

Wettin im Magdeburgschen *)

In der Sophiengrube.

		Fus.	Zoll.
1.	Dammerde	1	6
2.	Grober brauner Eisenschiefer (Braungestein)	66	—
3.	Röthlicher blauer glimmeriger Sandstein	15	—
4.	Blauer Sandstein	21	—
5.	Eine Kalksteinbresche, mit rothen und weißen Kieseln gemischt	19	—
6.	Feiner grauer glimmriger Sandstein	18	—
7.	Blaulichgrauer Kalkschiefer	13	6
8.	Glimmriger Schiefer	3	—
9.	Kohlenschiefer	—	9
10.	Kießhaltige Kohlen	3	6
11.	Kohlenschiefer	—	1
12.	Kießhaltige Kohlen	—	2
13.	Glimmerschiefer	9	—
14.	Blauer glimmriger Sandstein	12	—
15.	Fester feinkörniger Schiefer	4	—
16.	Hauptkohlenlager	1	—
		187	6

*) S. Gerhards Beyträge. Th. 2. S. 152.

Zu Lobegün,

in der Dorotheengrube *).

	Fuß.	Zoll.
1. Dammerde .	2, 33	—
2. Weißgelblicher Thon mit Kalkerde	24	—
3. Gelblicher eisenschüßiger Sand	4, 5	—
4. Schwärzlichgrauer glimmriger Schchiefer .	36	—
5. Seifenstein, mit Quarz und Kieselgestein .	26	—
6. Kohlenschiefer .	21	—
7. Kohlen . .	4, 5	—
	118, 33	—

In der Gegend von Lüttich sind die Kohlen immer mit einem harten Thongries oder Sandstein bedeckt, und liegen in der Gestalt eines Hufeisens.

Die Kohlengrube zu Kladraw in Böhmen ist nur sechs Klafter unter dem Rasen und mit einem weißen glimmrigen Sande bedeckt.

*) Gerhards Beyträge a. a. O. S. 154.

Schwe-

Schweden.

Boserup in Schonen *).

		Fuß.
1.	Dammerde und Thon mit Sand gemischt . .	12
2.	Grauer Sandstein, der aus Quarz, mit einem lehmartigen Cement und Eisenerze besteht .	20
3.	Kohlen . .	1
4.	Schwarzer verhärteter Eisenthon	5
5.	Gelblicher Sandstein .	7
6.	Schwarzer Sandschiefer .	3
7.	Kießhaltige Kohlen .	2
		50

Unweit Helsenburg.

		Fuß.
1.	Sandstein . .	36
2.	Kohlen . .	2
3.	Lehmschiefer . .	12
4.	Sandstein . .	6
5.	Kohlen . .	1
		57

*) Schwed. Abhandl. 1773.

Frankreich.

Man findet und bearbeitet die Kohlen in verschiednen Theilen Frankreichs; die besten zu Forez, Bourbonnois und Auvergne. Sie liegen in unbedeutender Tiefe, grösstentheils in Haufen, nicht in Schichten, an den Seiten der Hügel, und sind daher leicht zu bekommen.

Irrland.

Drummglas *)

	Fuß.
1. Thon und gerollte Kiesel .	48
2. Weicher Thonstein .	30
3. Verhärteter Thon .	35
4. Schiefer . .	15
5. Kohlen . .	4, 5
	132, 5

Ballycastle.

	Fuß.
1. Basalt . . .	60
2. Schiefer . . .	24
3. Gelber Baustein . .	42
4. Schieferkohlen . .	21
5. Harter grauer Baustein .	90
6. Kohlen, die man jetzt bearbeitet	5
	242

*) Whitehurst, S. 246.

V.

Versuche über die zum Bleichen dienlichen alkalischen Substanzen, und die, das linnene Garn färbende Materie.

Erster Abschnitt.

Da das Bleichen eine von denjenigen Künsten ist, welche kaum in etwas anderm, als einer besondern Anwendung einiger allgemeiner chemischer Grundsätze besteht; so könnte man erwarten, daß die Kenntnis der dazu nöthigen Mittel gleiche Fortschritte mit der Erweiterung der Wissenschaft, welcher sie untergeordnet ist, machen würde, und um so mehr sollte man dieß glauben, da überhaupt die Natur der alkalischen Substanzen, die dazu besonders gebraucht werden, so vollkommen vom berühmten Dr. Black, schon vor 30 Jahren, erklärt ist. Nichts desto weniger ereignete es sich, daß als es ohnlängst an diesen salinischen Substanzen, welche bisher aus fremden Ländern eingeführt wurden, unglücklicherweise in diesem Königreiche mangelte, man ernstlich über die Frage stritt, ob sie wohl durch Materialien, die im Lande zubereitet würden, ersetzt werden könnten? Es zeigte sich offenbar bey dem Fortgange dieser Erörterung aus den sich widersprechenden Zeugnissen verschiedener der vorzüglichsten Bleicher, daß, so sehr sie auch immer, so bald sie mit den nöthigen Materialien gut versehen sind, sich in dieser

Kunst hervorthun könnten, sie doch nur wenig mit der allgemeinen Wirksamkeit der Mittel selbst und ihrer besondern Kräfte, sogar mit der vortheilhaftesten und sparsamsten Methode, sie anzuwenden, bekannt waren. Diese Punkte durch die Untersuchung einiger von den verschiedenen, von den Bleichern angewandten Mittel, ins Licht zu setzen, eine sichere Methode anzugeben, um die Kräfte jeder einzelnen salinischen Substanz, deren sie sich bedienen, festzusetzen, und zugleich die beste Methode anzugeben, sie zu gewinnen, und sie auf das Bleichen anzuwenden; dieß ist der Gegenstand gegenwärtiger Abhandlung. Zu dieser Arbeit, die ich bloß in Rücksicht auf den Nutzen des Publikums unternommen habe, bedarf es keines besondern Scharfsinns, und sie hätte schon vor langer Zeit von vielen Andern sehr gut unternommen werden können, wenn die Chemie, die in den aufgeklärtesten Ländern von Europa so viele Beförderer vom höchsten Range hat, in diesem Königreiche, welches vielleicht unter allen derselben am meisten bedarf, bekannter wäre und mehr getrieben würde.

Zweyter Abschnitt.

Barille.

Von dieser Substanz giebt es verschiedene Sorten, die aus verschiedenen Pflanzen zubereitet werden *). Die beste ist aber diejenige, welche nahe

*) S. Conynghams Brief: Nachricht von der Comittée des Hauses der Gemeinen von Irland. 8. S. 87.

nahe bey Alikante, in einiger Entfernung von der See, durch das Verbrennen einer Pflanze verfertigt wird, welche bey den Einwohnern Barilha heißt, und von Jussieu in den Abhandlungen der Akademie zu Paris, unter dem Namen: Kali hispanicum supinum annuum, sedi foliis brevibus, beschrieben ist. Diese Pflanze scheint von Linné in die Klasse der Pentandria digynia, unter dem Namen: Salsola vermiculata, frutescens, foliis ovatis, acutis, carnosis, gerechnet zu seyn, und muß sorgfältig von den verschiedenen Arten der Salicornia, die er in die Klasse der Monandria monogyna setzt, und von andern Pflanzen unterschieden werden, die er Chaenopodia nennt, die zwar ein Alkali geben, das aber unreiner als das von der Salsola ist. Diese Pflanzen werden, nachdem sie auf denselben Grad, wie das Heu, getrocknet sind, in Gruben, wie es bey uns mit der Potasche geschieht, verbrannt, und das Salz und die Asche laufen in eine graulichte blaue Masse zusammen; und dieß ist die Barille *). Die beste Sorte heißt hier wilde Barille (sweet barilha).

Die wilde Barille, welche ich untersuchte, war mir gütigst von Herrn Byrne, einem großen Kaufmanne dieser Stadt, mitgetheilt. Sie war von einer bläulichen Farbe mit einem salzigen

*) Französisch: Soude, weil sie beym Löthen der Metalle gebraucht wird.

gen Pulver überdeckt, sehr hart, und hatte einen starken alkalischen Geschmack. Wurde sie zerbrochen, so sah der abgebrochene Theil schwarz aus, und enthielt sichtbar ziemlich große Stücke von Steinkohle.

Um das Verhältniß der fixen Luft in dieser Substanz zu finden, so stieß ich etwas davon zu einem feinen Pulver, goß auf eine Unze derselben eine zureichende Menge Salzsäure, und fand, daß jene bey der Wirkung der Säure 80 Gr. am Gewichte verlohr, folglich enthält ein Pfund *) dieser Substanz 960 Gr. fixer Luft (mit etwas von einer andern Luft vermischt, die einen leberartigen Geruch hatte) welches genau $\frac{1}{8}$ ihres Gewichts ausmacht. Einige Stücke enthielten etwas mehr, andre etwas weniger.

Da diese Substanz offenbar einige im Wasser auflösliche, und einige darin unauflösliche Theile enthält, so goß ich, um das Gewicht beyder zu entdecken, auf ein Pfund derselben, zu feinem Pulver gestoßen, allmählig 13 Pfund mäßig heißes Wasser, welches vorher gesiedet und durchgeseihet war; und keine andre Unreinigkeit, als eine geringe Spur von Kochsalz enthielt. Diese Quantität von Wasser war erforderlich, um den ganzen auflöslichen Theil der Barille auszuziehen.

Die

*) (Troy Gewicht) 19 Mark Troy sind 20 Mark Köln. gleich.

C.

Die Auflösungen wurden in sechs verschiedene Portionen getheilt, aber keine derselben verrieth die kleinste Spur von Schwefel, wovon ich dadurch überzeugt wurde, als ich sie mit einer salpetersauren Silberauflösung behandelte; und phlogistisirtes Alkali entdeckte nicht die geringste Spur von Eisen.

Nach 18 auf einander folgenden Abdampfungen und Crystallisationen erhielt ich 4881 Gr. einer Salzmasse (deren verschiedene Arten ich gleich anführen werde) und 2903 Gr. einer unauflöslichen Substanz.

Auf den ersten Anblick wird es sonderbar scheinen, daß die salzige Substanz und der unauflösliche Theil mehr wiegen, als die Masse der Barille, welche sie zu enthalten schien. Denn jene betrug nur 5760 Gr.; und die beyden vorigen wiegen 7781 Gr.; aber man muß dabey in Erwägung ziehen, daß diese Produkte nicht allein aus der Barille erhalten wurden, sondern von dieser und dem Wasser, in dem die Salze aufgelöst waren, deren Krystallen eine große Menge Wasser zurückhielten, und auch von der Luft, der die Auflösungen ausgesetzt waren, und die sie in großer Menge einschluckten.

Da die Quantität der im Wasser unauflösli- Masse solchen befremdlichen Anschein nicht zeigte, so fieng ich mit der Untersuchung ihres Gewichtes an. Denn wird dieß von 5760 Gr. abgezogen, so muß es nothwendig das wahre Gewicht des sali-

salinischen Theils bestimmen, und da der Zustand, in welchem der salinische Theil in der Barille vorhanden ist, und die vortheilhafteste Methode, sich derselben zu bedienen, einigermaßen von den Erden- und Holzkohlen, mit welchen sie verbunden ist, abhängt, so untersuchte ich die Natur und Quantität derselben sehr genau.

Nachdem ich also den unauflöslichen Theil eine beträchtlich lange Zeit in einer gelinden Hitze getrocknet hatte, bis er so trocken zu seyn schien, als die Barille selbst, und nachdem ich gefunden hatte, daß sein Gewicht in diesem Zustande auf 2903 Gr., oder 6, 04791 Unzen betrug; so nahm ich eine Unze davon, und bemerkte, als ich sie in einer Wärme, die der Rothglühehitze sehr nahe kam, trocknete, daß sie 38 Gr. Feuchtigkeit verlohr.

Eine andre Unze desselben Rückbleibsels wurde mit verdünnter Salzsäure behandelt, und verlohr 125, 5 Gr. am Gewichte, und dieser Verlust bezeichnet die Menge der darin enthaltenen fixen Luft.

Eine andre Unze wurde in Weißglühehitze ohngefähr eine Stunde kalcinirt, und verlohr 200, und bey Wiederholung des Versuchs 199 Gr. am Gewichte.

Zuletzt goß ich auf die 281 Gr., welche nach diesem Versuche übrig blieben, verdünnte Salzsäure, und fand, daß die Quantität der fixen Luft 106 Gr. betrug.

Hier-

Hieraus leite ich das Gewicht der verschiedenen Substanzen ab, welche durch Verkalkung einer Unze des unauflöslichen Rückbleibsels der Barille fortgejagt wurden.

1. Das Gewicht der verlohrnen fixen Luft war 125, 5 — 106 = 18, 5 Gr.

2. Der Verlust an Feuchtigkeit . . . 38 —

3. Der Verlust der fixen Luft und der Feuchtigkeit zusammen . . . 56, 5 —

Dieß von dem ganzen Verluste abgezogen (nemlich von 199 Gr.) giebt den aus dem Verbrennen der Kohle entstehenden Verlust, und folglich ist seine Quantität

199 — 56, 5 = 142, 5 Gr.

Hierauf schritt ich zu der Untersuchung des fixen unverbrennbaren Theils, der nach der vorher beschriebenen Verkalkung übrig blieb. Auf die 279 Gr. von dem, was nach der Kalcination einer Unze des unauflöslichen Theils übrig blieb, goß ich eine Quantität destillirten Weinessig, dessen spezifische Schwere in der Temperatur von 62°, 1, 008 war, und digerirte das Rückbleibsel 16 Stunden darin, in einer Hitze von etwas mehr als 100°. Nach dem Aussüßen und Trocknen fand ich, daß sich das Gewicht von dem, was un-

unaufgelöst blieb, auf 63 Gr. belief. Ueber diesen Versuch urtheilte ich so: 281 Gr. des Residuums dieser Art von Potasche enthielten 106 Gr. fixe Luft; daher müssen die in diesem Versuche mit Weinessig behandelten 279 Gr. 105, 24 enthalten haben, welche durch die Wirkung der Säure fortgejagt wurden; aber von diesen entgiengen 63 der Wirkung der Säure, und es wurden also 110, 76 aufgelöst. Da nun der destillirte Weinessig bloß auf Kalk- und Bittererde (denn Schwererde vermuthete man nicht) wirken kann, so müssen die 110, 76 Gr., welche aufgelöst wurden, aus einer oder beyden Erden bestanden haben, und die unaufgelösten 63 Gr. Thon- oder Kieselerde gewesen seyn.

Um den ersteren Punkt zu bestimmen, destillirte ich in einer Glasretorte die essigsaure Auflösung, die einen großen Raum einnahm, so lange, bis nicht mehr als ohngefähr 4 Schoppen übrig blieben. Während der Destillation setzte sich etwas Erde zu Boden, die in Rothglühehitze getrocknet, gegen 4 Gr. betrug. Ich löste sie wieder auf, und da ich fand, daß sie sich durch kaustisches flüchtiges Alkali präcipitiren ließ, so schloß ich, daß es Bittersalzerde sey. Ich nahm so viel von der essigsauren Auflösung, als $\frac{1}{6}$ des Ganzen ausmachte, goß kaustisches flüchtiges Alkali darauf, und erhielt beynah 3, oder genauer, 2, 83 Gr. vom Alkali präcipitirter Bittererde. Hieraus schloß ich, daß die ganze Auflösung 17 Gr. enthalte.

halte. Dazu die 4 niedergefallenen Gr. gerechnet, so beträgt die ganze Quantität der vom Weinessig aufgelösten Bittererde 21 Gr.; und folglich mußte das Rückbleibsel von 110, 76 Gr., nemlich 89, 76 Kalkerde gewesen seyn.

Ich untersuchte die Quantität dieser Erde auch auf eine andre Art. Zu den übrigen $\frac{5}{6}$ der essigsauren Auflösung setzte ich nach und nach Vitriolsäure, deren spezifische Schwere 1, 463 war, und zwar so lange, als sich ein Niederschlag zeigte, goß den Weinessig darauf, süßte das Rückbleibsel aus, und fand, nachdem ich das Gemische getrocknet hatte, daß es 240 Gr. wog, und folglich würde, wenn die ganze essigsaure Auflösung genommen wäre, der darin enthaltene Selenit 288 Gr. gewogen haben. Nun enthalten aber 100 Gr. Selenit 32 Gr. Kalkerde, also enthalten 288 Gr. 92, 16 Gr., welches sehr wenig von der vorigen Berechnung abweicht.

Zuletzt wurden die 63 Gr., auf welche die Essigsäure nicht gewirkt hatte, im Salzgeiste digerirt, und ließen ein Rückbleibsel von 41, 3 Gr., die Kieselerde waren. Aus jener Auflösung ließ sich nichts durch Vitriolsäure niederschlagen; es war also Thonerde. Es fand sich also, daß die Quantitäten der Bestandtheile in 480 Gr. des unauflöslichen Theils der Barille folgende waren:

	Gr.	In dem Ganzen unauflösliche Theile. Gr.
Fixe Luft .	125, 5	759
Wasser .	38	229, 82
Kohle .	142, 5	861, 82
Kalkerde .	89, 76	542, 86
Bittererde .	21	127
Thonerde .	21, 7	131, 23
Kieselerde .	41, 3	249, 58
	479, 6	2901 31
	Unterschied —, 24	Unterschied — 1, 69
	480, 00	2903, 00

Ich kehre nun wieder zu dem auflöslichen Theile zurück, der natürlich nur 2857 Gr. betrug, da 5760 — 2903 = 2857.

Zuerst erhielt ich 4213 Gr. rein krystallisirtes mineralisches Alkali, aber diese Krystallen enthalten bekanntlich nur $\frac{1}{5}$ reine alkalische Substanz, indem das übrige ihres Gewichtes aus fixer Luft und Krystallisationswasser besteht. Daher enthält eine Unze der Barille nur 842 Gr. reines, wahres Alkali.

Bey dieser Gelegenheit erhielt ich auch 127 Gr. einer Mischung von Mineralalkali und Kochsalz, die ich nicht leicht scheiden konnte; und 346 Gr. einer Mischung vom vegetabilischen und mineralischen Alkali, mit etwas Extraktivstoffe, und wie ich glaube, Digestivsalze. Diese Masse zog beständig die Feuchtigkeit an. Ich wog sie heiß und [illegible]en, vergaß aber den Theil fixer Luft, den sie

ent-

enthielt, zu untersuchen; es konnte aber weder weniger, noch mehr als 28 Procent betragen, und daher enthielt diese Masse ohngefähr 250 Gr. reines Alkali.

Diese Auflösungen und besonders die letzten Bestandtheile gaben 125 Gr. Glauber- und 70 Gr. Kochsalz; jenes war aber in der Barille nicht im krystallisirten Zustande vorhanden. Da 100 Gr. durch das Fortjagen des Krystallisationswassers auf 42 Gr. reducirt wurden, so kann man nur annehmen, daß 53 Gr. davon in der Barille präexistirt haben.

Diese Auflösungen setzten auch 20 Gr. Erde ab.

Die Gewichte der verschiedenen, in einem Pfunde der wilden Barille enthaltenen Bestandtheile sind also folgende:

Fixe Luft .	960	
Kohle .	861, 82	
Kalkerde .	542, 86	1050, 67
Bittererde .	127	
Thonerde .	131, 23	
Kieselerde .	249, 58	
Reines Mineralalkali	842	1219
Unreines . .	250	
Ditto mit Kochsalz gemischt	127	
Glaubersalz .	125	
Kochsalz .	70	
Abgesetzte Erde .	20	
	4306, 49	
Wasser	1453, 51	
Totalsumme	5760, 00	

Hier-

Hieraus sehen wir, daß der alkalische Theil der Barille fast im kaustischen Zustande ist, denn das ganze Gewicht desselben enthielt nur 960 Gr. fixer Luft, und von dieser Quantität steckten, wie wir gesehen haben, 759 in dem erdigten Bestandtheile, daher waren nur 201 Gr. in dem salinischen Theile enthalten. Nun erfordern 960 Gr. desselben (und der bloße alkalische Theil belief sich gewiß auf eben so viel) zu ihrer Sättigung wenigstens 700 Gr. fixe Luft, also fehlte ihnen wenigstens $\frac{2}{3}$ der zu ihrer Sättigung erforderlichen Quantität derselben. Deshalb sollten sich die Bleicher nicht des siedenden Wassers bedienen, um den salinischen Theil der Barille auszuziehen; denn da der alkalische Theil im kaustischen Zustande ist, so löst er einen Theil der kohlenartigen Substanz auf, mit welcher er verbunden ist, und dieß macht die Auflösung unrein, giebt ihr eine dunkle Farbe, setzt sich nachher auf dem Linnen ab, und kann durch Säuren nicht davon abgeschieden werden.

Dritter Abschnitt.

Von der Danziger Perlasche.

Dieß Salz wurde mir gleichfalls vom Herrn Byrne zugeschickt. Es ist außerordentlich weiß, und wenn es der Luft nicht ausgesetzt wird, sehr hart, und hat einen alkalischen Geschmack.

Die Quantität der in verschiedenen Stücken dieser Substanz enthaltenen fixen Luft und Erde ist verschieden; in einigen Unzen fand ich, daß sich die Quantität der fixen Luft auf 100 Gr. belaufe, in andern auf 115, und deshalb kann man als eine Mittelzahl 107, 5, oder 1290 Gr. in einem Pfunde Troy annehmen. Die nach der Auflösung eines Pfundes übrigbleibende Erde betrug 20 Gr.

Eine Unze dieser Substanz, allmählig zur Rothglühehitze erwärmt, und in dieser Hitze ¾ Stunden erhalten, verlohr 70, und als sie im Salzgeiste aufgelöst wurde, 72 Gr. am Gewichte. Also war die Quantität von Feuchtigkeit in einer Unze von dieser Substanz 70 — 507, 5 — 72 = 34, 5 Gr. oder 414 in einem Pfunde.

Dagegen erhielt ich, nach 10 Abdampfungen, aus einem Pfunde von dieser Substanz 505 Gr. vitriolisirten Weinstein, dessen zuletzt erhaltene Theile, wie die Probe mit der salpetersauren Silberauflösung zeigte, Digestivsalz enthielten, und in 36 Gr. des letztern befand sich noch etwas vitriolisirter Weinstein. Bey diesen Abdampfungen setzten sich etwa 18 Gr. Erde zu Boden. Das Rückbleibsel von diesem Pfunde mußte, nach allen diesen Abzügen, aus bloßem reinen Alkali bestanden haben. Daher müssen die Bestandtheile in einem Pfunde ziemlich genau in folgenden Quantitäten vorhanden gewesen seyn:

Fixe Luft .	1290	
Feuchtigkeit .	414	
Vitriolisirter Weinstein	505	
Digestivsalz und Vitriol-Weinstein .	36	
Erde .	38	
	2283	5760
Reines Alkali	3477	2283
	5760	3477

Da ich der widrigen Einförmigkeit dieser Versuche überdrüßig war, und überlegte, daß die Bleicher bloß den alkalischen Theil gebrauchten, so dachte ich auf eine leichte praktische Methode, die Gegenwart dieses Principiums zu entdecken, und seine Quantität in allen den Substanzen zu bestimmen, in welchen es entweder frey, oder bloß mit fixer Luft und Schwefel verbunden ist.

Vierter Abschnitt.

Um zu entdecken, ob eine irgend beträchtliche Quantität vom fixen Alkali in einer salinischen Mischung enthalten ist, so löse man 1 Unze derselben in siedendem Wasser auf, und lasse in die Auflösung einen Tropfen aufgelösten ätzenden Sublimat fallen. Dieser wird sich in eine Ziegelfarbe verwandeln, wenn ein Alkali gegenwärtig ist, oder in eine mit Gelb gemischte Ziegelfarbe, wenn die untersuchte Substanz Kalk enthält.

Da aber die von den Bleichern gebrauchten Substanzen immer mit einem Alkali geschwängert sind, so ist obige Probe im Allgemeinen überflüßig, außer in der Absicht, den Kalk zu entdecken. Dagegen sollten sie sich vorzüglich bemühen, die Quantität des Alkalis zu bestimmen, und in dieser Absicht nehme man

1.) eine gewisse Quantität Alaun, z. B. ein Pfund, stoße ihn zu Pulver, wasche ihn mit kaltem Wasser, gieße ihn in einen Theetopf, und gieße drey- bis viermal so viel siedendes Wasser darauf.

2.) Man wiege eine Unze von der zu untersuchenden Asche oder alkalischen Substanz, stoße sie zu Pulver, und schütte sie in eine florentinische Flasche mit einem Pfunde reinen Wassers (gemeines Wasser, eine Viertelstunde gesiedet, und nachher durch Papier geseihet, wird sehr gut dazu seyn) wenn die zu untersuchende Substanz von der Natur der Barille oder Potasche ist; oder ½ Pf. Wasser, wenn sie wie z. B. die Perlasche, nur wenig erdigte Substanz enthält; lasse sie eine Viertelstunde sieden, und, wenn sie kalt ist, in eine andre florentinische Flasche seihen.

3.) Ist dieß geschehen, so gieße man allmählig die Alaunauflösung heiß in die gleichfalls erhitzte alkalische Auflösung, worauf unmittelbar ein Niederschlag erfolgen wird; man schüttele sie sorgfältig mit einander, und lasse das Aufbrausen, wenn ein solches ja entsteht, erst vorüber seyn,

ehe man noch mehr von der Alaunauflösung hinzusetzt; fahre mit dem Zusatz des Alauns so lange fort, bis die gemischte klargewordene Flüßigkeit den Violensyrup, und das mit Rettich oder Lackmus blaugefärbte Papier roth färbt; gieße dann die Flüßigkeit ab und präcipitire sie auf einem in einen gläsernen Trichter gesteckten Filtrum, worauf die niedergeschlagene Erde zurückbleiben wird; gieße hierauf allmählig ein Pfund und mehr Wasser, bis es geschmacklos durchgeht; nehme das Seihepapier weg, und lasse die Erde so lange darauf trocknen, bis sie sich leicht abnehmen läßt, schüttele die Erde in ein Staffordshirisches irdenes Gefäß, und setze dieß in heißen Sand, und trockne die Erde so lange, bis sie aufhört, an Glas oder Eisen hängen zu bleiben; dann wiege man sie, und zerstoße sie in dem Gefäße mit einer gläsernen Käule zu Pulver, und erhalte sie eine Viertelstunde in einer Hitze von 470 bis 500°.

4.) Wenn die Erde so getrocknet ist, so schütte man sie in eine florentinische Flasche, und wiege sie, gieße dann ohngefähr 1 Unze Salzgeist in eine andre Flasche, setze diese mit der Erde auf eine Wage, und bringe beyde ins Gleichgewicht. Nachdem dieß geschehen ist, gieße man den Salzgeist allmählig in die Flasche, worin die Erde ist; ist dieß Aufbrausen (wenn ja ein solches statt findet) vorüber, so blase man in die Flasche, und bemerke, wie viel Gewicht auf die Waagschaale mit der Flasche gesetzt werden muß, um das Gleichgewicht wieder herzustellen; ziehe dieß Ge-

wicht

wicht von dem der Erde ab, so ist der Rest das Gewicht, welches dem des bloßen Alkali's, von der besondern Gattung, wie es in einer Unze der untersuchten Substanz vorhanden ist, proportional ist; alles andere ist überflüßig.

Ich habe gesagt, daß Alkalien von derselben Gattung gerade so verglichen werden müssen, weil Alkalien von verschiedenen Gattungen ein anderes Verhältniß erfordern müssen; der Grund davon ist, weil gleiche Quantitäten der Alkalien von verschiedener Gattung ungleiche Quantitäten von Alaunerde niederschlagen. So schlagen 100 Theile vom reinen vegetabilischen Alkali 78 Alaunerde nieder, aber 100 Theile mineralisches Alkali 170, 8 von derselben. Daher bestimmt die Präcipitation von 78 Theilen der Alaunerde durch vegetabilisches Alkali eben so viel von diesem, als der Niederschlag von 170, 8 Theilen jener Erde durch Mineralalki, von letzterem. Deshalb können die Quantitäten des Alkali's in allen Arten der Potasche, Perl- Pflanzen- oder Holzasche unmittelbar durch die oben angeführte Probe verglichen werden, da sie alle vegetabilisches Alkali enthalten, und die verschiedenen Arten von der an verschiedenen Orten bereiteten Potasche, und die verschiedenen Arten der Barille, müssen ebenfalls so verglichen werden, da sie alle mineralisches Alkali enthalten. Da aber der Kelp und die Potasche verschiedene Arten von Alkali enthalten, so können sie allein vermittelst des oben angezeigten Verhältnisses verglichen werden.

 Die

Die Anwendung jener Probe beruht auf folgenden Grundsätzen:

1.) Daß eine heiße Auflösung des freyen, oder bloß mit fixer Luft oder Schwefel verbundenen Alkali's kein erdigtes oder metallisches Neutralsalz aufgelöst erhalten kann; ob dieß gleich bey alkalischen Neutralsalzen oder ungelöschtem Kalke geschieht, wenn das Alkali von fixer Luft frey ist.

2.) Daß die Alaunerde weder gänzlich noch theilweise von heißen Auflösungen irgend eines alkalischen Neutralsalzes niedergeschlagen werden kann, und daher ihre Präcipitation beständig von der Gegenwart eines freyen, oder wenigstens bloß mit fixer Luft oder Schwefel verbundenen Alkali's abhängt, dessen Quantität sie immer proportional ist. Ohne Zweifel wird der ungelöschte Kalk den Alaun zersetzen, aber die Gegenwart desselben läßt sich leicht durch den Zusatz weniger Tropfen von einer milden alkalischen Auflösung entdecken, und auf dieselbe Art leicht abscheiden.

3.) Daß, wenn die Alaunerde fixe Luft in sich nimmt (welches ihr Gewicht vermehren würde) so wird dieselbe davon durch die zu ihrem Trocknen angewandte Hitze, oder doch wenigstens durch aufgegossenen Salzgeist getrennt; und dieß erfolgt auch von einer andern fremdartigen Substanz, die hernach angeführt werden wird.

Bey dieser Probe kann ich nur eine, aber wenig bedeutende, Unrichtigkeit entdecken. Sie besteht

steht darin: Wenn das Alkali Schwefel enthält; so wird dieser mit der Alaunerde präcipitirt werden, und ihr Gewicht vermehren. Diese Unrichtigkeit beträgt, wie wir gleich sehen werden, wenigstens in gewöhnlichen Fällen, kaum zwey bis drey Gran.

Schwefel läßt sich in einer alkalischen Auflösung leicht entdecken, wenn man diese mit einer Säure sättigt; gewöhnlich entbindet sich hepatische Luft, und die Auflösung wird trübe.

Nicht bloß das Verhältniß, sondern auch das absolute Gewicht des Alkali's in verschiedenen alkalischen Substanzen läßt sich durch jene Probe auffinden, wie aus folgenden Versuchen erhellen wird.

Fünfter Abschnitt.

Von der Quantität des reinen aus verschiedenen alkalischen Substanzen durch die Alaunprobe erhaltenen Alkali's.

Krystallisirte Sode.

Ich fange mit dieser an, da sie die reinste mineralischalkalische Substanz in einer durch die Kunst hervorgebrachten trocknen Substanz ist. Ohnerachtet nur $\frac{1}{5}$ ihres Gewichts wirkliches Alkali, und das übrige Wasser und fixe Luft ist; so giebt sie doch, da das Verhältniß des Alkali's in ihr unveränderlich dasselbe bleibt, die beste

Probe ab, durch welche andre Substanzen, die dieselbe Art von Alkali enthalten, verglichen werden können. Ich fand, daß so viel von dieser Substanz, als 480 Gr. reines Alkali enthalten, 725 Gr. getrocknete und auf die oben erwähnte Art behandelte Erde, und folglich 480 Gr. reines Alkali 725 Gr. Alaunerde niederschlagen.

NB. In allen diesen und den folgenden Versuchen wurde ein wenig mehr Alaunerde niedergeschlagen, als ich angegeben habe, weil immer etwas auf dem Seihepapiere, von dem es nicht losgemacht werden kann, zurückbleibt, und durch das Wägen des Papiers, vorher und nachher, habe ich Grund, zu glauben, daß sich diese Quantität auf 3 — 4 Gran beläuft; da aber dieser Defekt in allen Fällen gleich bleibt, so hindert er die Vergleichung nicht.

Milde Barille.

Die Auflösung von einer Unze der Barille präcipitirte 174 Gr. Alaunerde; daher erfordern, weil 725 Gr. Alaunerde zu ihrer Präcipitation 480 Gr. reines Mineralalkali nöthig haben, 174 Gr. dieser Erde 115, 2 reines mineralisches Alkali. Folglich enthält eine Unze der Barille nur 115, 2 reines Alkali; und in einem Pfunde würden 1382, 4 Gr. vorhanden seyn. Diese Quantität beträgt ohngefähr $\frac{1}{8}$ mehr, als was ich durch unmittelbare Untersuchung entdeckte; vielleicht mag aber wohl das eine Pfund mehr davon enthalten, als

das

das andre, da ich schwerlich einen Irrthum in der Angabe der Größe gemacht haben kann.

Ich darf hier eine auffallende Erscheinung, die ich bey diesem Versuche hatte, nicht unberührt lassen: Die Alaunerde nahm beym Trocknen eine bläuliche Farbe an, die sich, wenn Salzgeist aufgegossen wurde, um die fixe Luft, welche darin enthalten seyn mögte, zu entbinden, mehr entwickelte; und einige blaue Partikelchen schwammen in der Flüßigkeit umher: dieß scheint von dem Färbestoffe des Berlinerblaus herzurühren, welches in der Barille gefunden ist. Das Gewicht desselben habe ich nicht untersucht; es konnte aber nicht über 1 bis 2 Gr. betragen.

Kelp von Cunnamara.

Diese war von Herrn Mertin Mealy verfertigt, und mir von Herrn Franz French, einem angesehenen Kaufmanne dieser Stadt, zugeschickt. Sie ist eine harte, poröse, schwarze Substanz, mit weißen und grauen Flecken gemischt; ihr Geruch ist schwefelartig, und ihr Geschmack aus dem des Kochsalzes und Alkali's gemischt. Eine Unze davon in Salzsäure aufgelöst, verlohr 24 am Gewichte, die in Luftgestalt davon giengen: dieß war hepatische Luft.

Eine andre Unze, in siedendem Wasser aufgelöst, ließ ein unauflösliches Rückbleibsel zurück, welches, nachdem es in einem Tiegel roth geglüht war, 165 Gr. wog. Dieß Residuum braußte

mit Säuren, und schien größtentheils kalkartig zu seyn.

Diese Auflösung enthielt, wie die Probe mit der salpetersauren Silberauflösung zeigte, offenbar Schwefel, und das fixe Alkali gab deutliche Spuren von Eisen. Diese Auflösung schlug 25 Gr. Alaunerde nieder, und enthielt also 16, 5 Gr. reines Alkali. Während des Niederschlags der Alaunerde entwickelte sich viele hepatische Luft, und die Erde wurde mit dem Schwefel verunreinigt, wovon man dem ohngeachtet nur wenige Gr. als mit ihr gemischt annehmen kann.

Um die Menge des Schwefels in diesem mineralischen Alkali zu finden, löste ich 2 Unzen desselben in reinem Wasser auf, und sättigte die Auflösung mit Salzsäure; die Flüßigkeit wurde trübe, und ich erhielt theils beym Durchseihen, theils durch einen von selbst erfolgten Niederschlag (denn etwas Schwefel gieng mit durchs Seihepapier) 8 Gr. Schwefel; also 4 Gr. von jeder Unze, außer dem, welcher als hepatische Luft wegdunstete.

Um die Quantität von Schwefel, die eine gegebene Menge von Mineralalkali enthalten kann, zu bestimmen, löste ich 400 Gr. Mineralalkali in sechsmal so vielem Wasser auf, (diese Krystallen enthielten 80 Gr. reines Alkali) setzte 80 Gr. Schwefel zu, und siedete sie eine halbe Stunde. Es lösten sich nur 60 Gr. Schwefel auf; ich fand also, daß das Alkali auf dem nassen Wege beynahe

nahe $\frac{3}{4}$ seines Gewichts Schwefel in sich aufnehmen kann; ich sage beynahe, weil etwas Erde mit dem unaufgelösten Schwefel zurückblieb. Mit dieser gesättigten Schwefelleber präcipitirte ich eine Alaunauflösung, und fand, daß der Niederschlag gegen 130 Gr. betrug. Nun konnten 80 Gr. reines Mineralalkali nur 120, 8 Gr. Alaunerde präcipitiren, also waren 9 Gr. von jenem Niederschlage Schwefel; doch war dieser geringe Antheil von Schwefel in der bis auf den 500° erhitzten Alaunerde durch seine dunkelgelbe Farbe sehr sichtbar; daher war in dem Niederschlage der Alaunerde durch Kelp, worin kein Schwefel sichtbar war, der Antheil desselben bey weitem kleiner, und davon keine Deduktion in der Rechnung zu machen nöthig.

Hier sind drey Methoden, das Mineralkelp oder jede andre alkalischschweflichte Mischung vom Schwefel zu befreyen. Die erste ist: wenn man sie im offnen Feuer kalcinirt und einem starken Luftzuge aussetzt. Zu diesem Entzwecke machte mein sehr geschätzter Freund, Herr William Dean, eine sehr scharfsinnige Erfindung. Die einzige Unbequemlichkeit dabey ist die, daß sich viel Schwefel in Vitriolsäure verwandelt, und sich so mit dem Alkali verbindet. Die zweyte Methode ist die, daß man sie mit einer vegetabilischen Säure sättigt, und hernach kalzinirt, wodurch die vegetablische Säure zersetzt wird. Könnte man diese Methode auf eine wohlfeile Art ausführen, so würde sie die beste seyn. Die dritte besteht darin,

in, daß man eine Auflösung von Kelp mit fixer Luft sättigt. Dieß habe ich dadurch zu bewirken gesucht, daß ich eine Auflösung von 2 Unzen von Kelp in Dr. Nooth's zu Schwängerung des Wassers mit Luft eingerichtete Maschine schüttete. Die Flüßigkeit wurde bald trübe, und gab einen starken hepatischen Geruch. Nachdem sich der Schwefel zu Boden gesetzt hatte, schied ich die Flüßigkeit, und schlug mit der Hälfte davon eine Alaunauflösung nieder. Es war kein hepatischer Geruch zu spüren, und das Präcipitat betrug 40 Gr. Ich will nicht behaupten, daß diese große Vermehrung der Stärke des Alkali's gänzlich von der Entschwefelung herrühre, aber zum Theil war es doch der Fall; doch war die Quantität vom Schwefel, die ich sammlen konnte, sehr unbeträchtlich, und mit Kohlenstaube vermischt. Kelp kann auch durch Salpeter vom Schwefel befreyt werden, wie unten gezeigt werden wird. Dr. Wattson erhielt aus 30 Unzen desselben 12 Unzen krystallisirtes Mineralalkali, folglich giebt eine Unze $\frac{2}{5}$ Unze, d. i. 192 Gr. wovon $\frac{1}{5} = 38$ Gr. reines Alkali gewesen seyn müßte. Sein Alkali mogte besser gewesen seyn, als dasjenige, dessen ich mich bediente; aber es ist unmöglich, daß sein Alkali rein war, da Mineralkali, wenn es mit einer so großen Menge Kochsalz, als darin befindlich ist, vermischt wird, nie vollkommen davon getrennt werden kann, außer durch meine Verfahrungsart, der er sich gewiß nicht bediente, nemlich dadurch, daß man eine in Salpetergeiste ge-

gemachte Auflösung des Silbers niederschlägt, die Quantität des Hornsilbers berechnet, und hernach den kubischen Salpeter zersetzt; oder dadurch, daß man das Alkali mit destillirtem Weinessige sättigt, und das so erzeugte Neutralsalz in Weingeiste auflöst, welcher das Kochsalz zurückläßt.

Kelp von Strongford.

Dieses wurde mir von meinem würdigen Freunde, Herrn Braughall, zugeschickt. Es war dichter, weniger porös, und hatte noch mehr das Ansehn einer verglasten Masse, als das von Cunnamara; es war wenigstens eben so schwefelhaltig. Die Auflösung von einer Unze desselben schlug nur 9 Gr. Alaunerde nieder, und diese Erde wurde mehr farbelos, als die, welche durch Kelp von Cunnamara präcipitirt war. Das unauflösliche Rückbleibsel von einer Unze betrug 174 Gr.

Vegetabilisches Alkali.

Ich fand, daß 480 Gr. des reinsten und getrocknetsten Weinsteinsalzes (wobey ich die Menge der in ihm enthaltenen fixen Luft berechnete) 331, 5 Gr. Alaunerde niederschlugen.

Danziger Perlasche.

Die Auflösung von einer Unze dieses Salzes präcipitirte in einem Versuche 200, in einem andern 220 Gr. Alaunerde. 210 Gr. ist also die

Mittel-

Mittelzahl. Denn wenn 331, 5 Gr. von diesem Niederschlage 480 reines vegetabilisches Alkali erfordern, so gebrauchen 210 Gr. von jenem 304 Gr.; daher enthält eine Unze von dieser Substanz in der Mittelzahl 304 reines Alkali, und ein Pfund 3648. Bey meiner Analyse enthielt es 3477 Gr.; also ist der Unterschied 171 Gr.

Jetzt werden wir bestimmen können, welche von zwey oder mehreren salinischen Substanzen, von denen die eine das mineralische, die andre das vegetabilische Alkali enthält, in ihrer Art die beste sey; denn die Substanz ist in ihrer Art die beste, welche sich ihrem eignen Maasstabe am meisten nähert; 725, das ist, der Niederschlag von 725 Gr. Alaune ist der Maasstab von der Güte einer Mineralalkali enthaltenden Substanz; und 331, 5 der Maasstab von der Reichhaltigkeit einer Unze von einer Substanz, in der das vegetabilische Alkali steckt; also wenn wir solchergestalt die Barille und Danziger Perlasche vergleichen, so verhält sich der Maasstab der Barille zu der Menge von Alaunerde, welche eine Unze davon niederschlägt, wie der Maasstab der Danziger Perlasche zu der Quantität, die eine Unze davon präcipitirt; oder 725 : 174 :: 331, 5 : 79, 5. Hieraus sehen wir, daß eine Unze Danziger Salz, die 79, 5 Gr. Alaunerde niederschlägt, so gut in ihrer Art seyn wird, als eine Unze der Barille, welche 174 präcipitirt. Daher, weil eine Unze Danziger Salz 210 niederschlägt, so ist sie in ihrer

Art

Art reichhaltiger mit der Differenz von 79, 5 und 210.

In Rücksicht auf säurebrechende Kräfte (antacid powers) ist das Mineralalkali stärker, als eine gleiche Quantität vom vegetabilischen, d. h. jenes wird mehr Säure sättigen, beynahe in dem Verhältnisse von 48 zu 22; doch zieht es die Säuren weniger an, d. h. mit geringerer Stärke und Geschwindigkeit, da das vegetabilische Alkali sie aus dem mineralischen herauszieht. Sind aber die Quantitäten vom wirklichen Alkali ungleich, so können wir ihre säurebrechenden Kräfte auf folgende Art vergleichen. Wie sich der Niederschlag von einer Unze einer mineralisches Alkali enthaltenden Substanz zu 48 verhält, so verhält sich das Präcipitat von einer Unze einer Substanz, worin vegetabilisches Alkali steckt, zu der Zahl, die ihre verhältnißmäßigen säurebrechenden Kräfte ausdrückt. Also in Rücksicht auf die Barille und das Danziger Salz verhält sich 174 zu beynahe 48 : : 210 : 58; folglich ist die säurebrechende Kraft des Danziger Salzes größer, als die der Barille, wenn sie in gleichen Quantitäten genommen werden; nach dem Verhältnisse von 58 zu 48.

Cashup.

Die beste Sorte davon, namentlich die, welche mit kreuzweis gelegten Pfeilen bezeichnet ist, hat eine bläulichgraue Farbe, ist außerordentlich hart, und von einem halbverglasten Ansehn; sein Geruch ist schweflicht, sein Geschmack unmerklich alkalisch,

kalisch, und zieht die Feuchtigkeit der Luft nicht an sich. Eine Unze davon giebt mit Salzsäure 31 Gr. hepatische Luft. Wird sie im Wasser aufgelöst, so beträgt das Rückbleibsel von einer Unze 35 Gr. von einer grauen Erde, die größtentheils kalkartig zu seyn scheint. Die Auflösung selbst war gelb und sehr schwefelhaft. Mit der Alaunauflösung brauste sie nicht stark auf, bis sehr viel hinzugesetzt war. Der Niederschlag war schmuzigweiß, und betrug 66 Gr., wovon 2 Gr. Schwefel zu seyn schienen. Daher beläuft sich seine Quantität vom vegetabilischen Alkali beynahe auf 93 Gr. für jede Unze.

Herrn Clarke's verfeinerte Asche.

Diese erhielt ich von Herrn Clarke selbst. Sie hat eine gelblichweiße Farbe, mit grünlichen Flecken; manche Stücken sind auswendig weiß und inwendig grün; sie ist mäßig hart, hat einen scharfen Geschmack, und braust mit Säuren auf.

Eine Unze von dieser Substanz in 12 Unzen siedenden Wassers aufgelöst, brauste nicht mit Säuren auf, schlug aber, wie Kalkwasser, den fressenden Sublimat gelb und roth nieder, und ließ ein Rückbleibsel von 17 Gr. zurück; das offenbar kalkartig war. Eine Auflösung von zwey Unzen dieser Substanz, die in Dr. Nooth's Maschine mit fixer Luft geschwängert waren, schlugen 5 Gr. mit der Kalkerde nieder; aber eine in drey- oder viermal so vielem Wasser, oder ohne Bey-

hülfe

Hülfe der Hitze, gemachte Auflösung enthielt keinen Kalk, und brauste mit Säuren wenig auf. Wird dieß Salz einige Zeit der Luft ausgesetzt, so enthält die Auflösung keinen Kalk.

Eine Auflösung von einer Unze von diesem Salze schlug 89 Gr. Alaunerde nieder, enthielt also 129 Gr. reines vegetabilisches Alkali; setzt man hierzu 17 Gr. unauflösliche Erde, so wird man finden, daß das Rückbleibsel von der Unze, nemlich 334 Gr. aus Neutralsalzen, und zwar aus Digestivsalzen, und vielleicht vitriolisirtem Weinsteine in geringer Quantität, bestand. Um das Daseyn derselben zu beweisen, sättigte ich eine Unze von der Auflösung dieser verfeinerten Asche mit Salpetersäure, und tröpfelte nachher eine salpetersaure Auflösung des Silbers hinein; letzteres wurde sogleich wie geronnen niedergeschlagen. Dieß konnte, da der alkalische Theil gesättigt war, nur von der im Digestivsalze enthaltenen Salzsäure herrühren.

In dem Berichte der Comittee des Hauses der Gemeinen giebt Herr Clarke seine Methode an, wie er dieß Salz bereitet. Er mischt 5 Theile Pflanzen- oder Holzasche mit einem Theile ungelöschten Kalks, und läßt sie zusammen in einem Haufen sechs, neun oder zwölf Monate liegen, und zieht dann eine Lauge heraus, die er bis zur Trockniß abdampft. Dadurch, daß er den Kalk und die Aschen mit einander so lange stehen läßt, glaubt er, daß sich das in den letztern enthaltene Kochsalz zersetzt, und dadurch die Quantität des

Alkali's vermehrt wird; aber ob es gleich, wie Scheele gezeigt hat, möglich ist, das Kochsalz durch ungelöschten Kalk zu zersetzen, so geschieht dieß doch auf eine ganz andre Art; und wenn in dem ersten Theile von Herrn Clarke's Processe eine solche Zersetzung geschehen wäre, so würde im zweyten Theile desselben schnell eine Wiederzusammensetzung bewirkt worden seyn. Denn wenn man annimmt, daß die Salzsäure ihren alkalischen Grundstoff verläßt, und sich mit dem Kalke vereinigt; so zersetzt doch das Alkali, wenn das alkalische Salz und der salzsaure Kalk in der Lauge ausgezogen sind, sogleich den letztern, und vereinigt sich wieder mit der Säure nach den wohlbekannten Gesetzen der chemischen Verwandtschaft. So ist also durch diese lange Maceration (wie er es nennt) doch kein Vortheil zu erhalten. Indeß ist ohne Zweifel Herrn Clarke's Salz ein sehr schickliches Präparat zum Bleichen, und kann in ungleich kürzerer Zeit, als er dazu verlangt, erhalten werden.

Die Neutralsalze, die in der Auflösung von Herrn Clarke's verfeinerter Asche enthalten sind, entstehen nicht aus einem Fehler in seiner Bereitungsart, sondern rühren von der schlechten Qualität der angewandten Asche her.

Gewöhnliche Irländische Pflanzenasche.

Ich erhielt eine Quantität von dieser Asche von Herrn Clarke; sie war von lockerm Gewebe, von dunkelgrauer Farbe und salzigem Geschmacke, mit

Stein-

Steinkohle, Ziegelstaube und andern Unreinigkeiten vermischt. Ich wählte die reinste, und siebte sie durch. Eine Unze davon verlohr bey gelindem Trocknen 47 Gr., und in Rothglühehitze 72 Gr. mehr.

Zwölf Unzen von der ungetrockneten Asche wurden ausgelaugt, und ließen ein Residuum zurück, das getrocknet 4214 Gr. wog; die Auflösung war röthlich, und mit Extraktivstoffe angefüllt; sie gab eine große Menge Digestivsalz, etwas vitriolisirten Weinstein und sehr wenig Alkali.

Zwey Unzen von derselben Asche, allmählig zu einem geringen Grade vom Rothglühen erhitzt, verlohren 186 Gr. am Gewichte. Eine Unze von dieser kalcinirten Asche, in 6 Unzen Wasser gesiedet, ließ ein Residuum von 344 Gr. zurück, und enthielt folglich 136 Gr. salinischen Stoff; hievon waren aber nur 22, 4 Gr. reines Alkali, denn die Auflösung schlug nur 15, 5 Gr. Alaunerde nieder. Während des Niederschlags des Alauns zeigte sich ein hepatischer Geruch, und die Erde hatte eine dunkle Farbe.

Ich probirte auch eine andre Sorte von Asche, die ich von einem Lichtzieher erhielt; sie hatte eine weißere Farbe, und war reiner. Die Auflösung einer Unze davon, in 6 Unzen Wasser, schlug nur 5, 5 Gr. Alaunerde nieder, und enthielt also nur 8 Gr. reines Alkali.

Bey diesen Aschen ist ein wichtiger Umstand, nemlich der, daß sie, wenn sie stark kalcinirt werden, ihre alkalischen Eigenschaften zu verliehren

scheinen, und die Auflösung den ätzenden Sublimat nicht länger röthlich niederschlägt, als es nicht vollkommen luftgesäuerte Alkalien thun. Wovon dieser Umstand abhänge, habe ich bis jetzt noch nicht untersucht, halte mich aber überzeugt, daß er von der Gegenwart des Kochsalzes herrührt, da fixe Alkalien und Kochsalz leicht schmelzen, und sich so mit den Erden verbinden.

Um die Güte der verschiedenen Aschen zu schätzen, haben Einige den Gebrauch eines Hydrometers empfohlen, um dadurch den Grad der Auflösbarkeit von gleichen Gewichten dieser Aschen in gleichen Quantitäten von Wasser zu entdecken. Aber dieß Verfahren ist nicht brauchbar, da dieses Instrument eben so wohl von Neutralsalzen, als vom Alkali verändert wird.

Tabelle von der durch die Alaunprobe in 100 Apothekerpfunden von folgenden Substanzen entdeckten Quantität vom reinen Alkali.

100 Pfund	Mineralalkali.	
Krystallisirte Soda .	20	Pfund.
Milde Barille .	24	—
Mealy's Cunnamara .	3, 437	—
Ebendieselbe, durch fixe Luft vom Schwefel gereinigt	4, 457	—
Strongforder Kelp .	1, 25	—

100 Pfund	Vegetabilisches Alkali.	
Danziger Perlasche .	63, 33	Pfund.
Clarke's verfeinerte Asche	26, 875	—

Cashup

100 Pfund	Vegetabilisches Alkali.
Cashup .	19, 376 Pfund.
Gewöhnliche rohe Irländische Pflanzenasche .	1, 666 —
Ebendieselbe, etwas kalcinirt	4, 666 —

Sechster Abschnitt.

Von der besten Art, die alkalischen Salze zu verfertigen.

1.) Von der Methode, das Mineralalkali zu bereiten.

Mineralalkali kann man mehr oder weniger rein erhalten durch das Verbrennen der verschiedenen Arten des Kali oder Salsola Linn. oder verschiedenen Arten der von diesem aufgeführten Salicornia oder Chaenopodia. Die so entstandenen Mischungen werden Barillen oder Soden genannt.

Ueber den Anbau der Salicornia kann man den fünften Theil der Memoires des Sçavans Etrangers nachsehen. Ein französischer Morgen (1, 261 englische) liefert ein Faß von dieser Pflanze; und dieses Faß giebt nur 100 Theil von Barille, welche schlechter ist, als die milde. Eine geringe Menge von diesem Alkali ist auch in dem Kelp enthalten. Ich bin geneigt, zu glauben, daß von diesem Alkali durch seine Verbindung mit den erdigten Theilen während der Schmelzung,

 die

die bey der gewöhnlichen Manier, diese Substanz zu bereiten, geschieht, viel verlohren gehe; und deshalb könnte der von Herrn Cadet vorgeschlagene Prozeß von Nutzen seyn. Er räth, daß man einen Graben, 2 Fuß tief, 7 Fuß lang und 18 Zoll breit, machen, diesen mit Thon, der mit Sand vermischt ist, überziehen, und darüber eiserne Stäbe, die 2 Zoll von einander abstehen, legen soll. Darauf muß eine Wand (wo möglich von Kalksteinen) 2, 5 Fuß hoch errichtet werden. Ueber die eisernen Stäbe wird die Asche gelegt und Feuer gegeben. Die Aschen werden in den Graben fallen, und wenn dieser voll ist, läßt das Feuer nach *). Ich glaube, daß das Waschen des Meertangs in frischem Wasser nützlich seyn würde, indem es das Kochsalz wegschafte.

Um den Kelp abzuschwefeln, räth der Abbé Mayans während des Rothglühens $\frac{1}{3}$ seines Gewichts Salpeter zu nehmen; aber dieser Prozeß scheint zu kostbar zu seyn, um im Großen angewandt zu werden.

2.) Dieses Alkali findet sich, von der Natur erzeugt, in Egypten und verschiedenen Theilen des russischen Reichs, und könnte vielleicht wohlfeil eingeführt werden.

3.) Kochsalz kann, nach Herrn Turner's Methode, durch Bleyglätte zersetzt werden, da der hierzu angewandte Bleykalk hernach in ein gelbes Pigment verwandelt wird. Diese Methode ist sehr wohlthätig.

Ich

*) Mém. de Paris. 1767.

Ich habe auch noch einen andern Prozeß erfunden, das Kochsalz zu zersetzen. Das Spezielle meines Versuchs war folgendes:

1.) Ich reinigte das Kochsalz dadurch, daß ich zu einer Auflösung desselben so lange eine Auflösung von Mineralalkali zuthat, bis sich alle erdigte Theile abgesetzt hatten.

2. Zu einer Auflösung von 3 Unzen dieses gereinigten Salzes, in 9 Unzen Wasser, setzte ich nach und nach eine gesättigte Auflösung von 4, 75 Unzen Bleyzucker bis (beyde Auflösungen waren heiß) die Bleyauflösung fast keine weiße Farbe in der Auflösung des Kochsalzes hervorbrachte. Nachdem sie eine Nacht ruhig gestanden hatte, so krystallisirte sich ein Theil des Bleyzuckers am Boden des Gefäßes, zum Beweise, daß zu viel davon genommen war. Diese Krystallen wogen 240 Gr. die obenstehende Flüßigkeit dampfte ich wieder bis beynahe zu $\frac{2}{3}$ ab, und erhielt nach 2 Tagen mehrere Häutchen von essigsaurer Soda, die ich absonderte, und die 325 Gr. wogen. Zu dem Rückbleibsel, welches noch einen süßlichten Geschmack hatte, setzte ich so lange eine Auflösung von Mineralalkali, bis sich weiter kein Niederschlag zeigte. Zu dieser Absicht war schon eine sehr kleine Quantität von Alkali hinreichend. Nun dampfte ich das Rückbleibsel beynahe bis zur Trockniß ab, und erhitzte es in einem Schmelztiegel bis zum Rothglühen. In dieser Hitze entzündete es sich, und als es beynahe bis zur Weiße kalcinirt war, nahm ich es heraus, löste es in 12 Unzen Wasser

 auf,

auf, seihete es durch, und erhielt beym Zusatze einer heißen Alaunauflösung einen Niederschlag, welcher getrocknet 169 Gr. wog, und die Quantität des reinen Alkali beynahe zu 112 Gr. anzeigte. Bey diesem Prozesse geht nichts verlohren, denn das Bley kann entweder reducirt oder zu einem Pigmente gemacht werden. Zuletzt kann Glaubers Salz auch Mineralalkali geben; jedoch am leichtesten auf dem Wege der Schwefelleber. Ich versuchte es durch den oben angegebenen Prozeß zu zerlegen; aber die Quantität vom Alkali aus einer großen Menge von jenem war sehr geringe.

Vom Pflanzenalkali.

Es ist allgemein bekannt, daß man dieses Alkali, in größerer oder geringerer Quantität, durch das Auslaugen aus der Asche der meisten Pflanzen erhalten kann, und es ist jetzt ganz ausgemacht, daß es in den Pflanzen vor der Verbrennung schon vorhanden ist; freylich nicht abgesondert und unverbunden, aber zum Theile mit Vitriolsalz, zuweilen auch Salpetersäure verbunden, gewöhnlich aber und größtentheils mit einer vegetabilischen Säure oder einem vegetabilischen Oele, mit denen es wesentliche Salze (wie sie genannt werden) bildet. Diese vegetabilischen Säuren und Oele werden während des Verbrennens zersetzt, und so wird der alkalische Theil frey, die Vitriolsäure aber wird bey der Berührung mit Brennbarem in Schwefel verwandelt, wovon sich ein

ein Theil mit dem freyen Alkali verbindet, welches ihn vor dem Verbrennen schützt, und den Körper bildet, den man Schwefelleber nennt; ein Produkt, welches man in den meisten Aschen findet, besonders wenn die Luft zu ihnen während des Verbrennens keinen freyen Zutritt gehabt hat.

Da die alkalischen Salze in verschiedenen Gewerben von großer Wichtigkeit sind, und ich das Verhältniß der aus verschiedenen Vegetabilien erhaltnen Aschen und des Alkali's aus jeder Art von Vegetabilien lange genau untersucht habe, so will ich hier die zuverläßigsten Resultate meiner in dieser Absicht angestellten Versuche anführen.

Tausend Pfund von folgenden Vegetabilien, vollkommen trocken und in einem reinen Kamine und im offnen Feuer verbrannt, gaben die in nachstehender Tabelle angeführte Quantität von Asche und salinischer Substanz.

Tausend Pfund	Pfund Asche	Pfund Salz.
Stengel von türk. Waizen od. Mais	88, 6	17, 5
— von der Sonnenblume	57, 2	20
Weinreben	34	5, 5
Buxbaum	29	2, 26
Weiden	28	2, 85
Ulme	23, 5	3, 9
Eiche	13, 5	1, 5
Espe	12, 2	0, 74

Tausend Pfund	Pfund Asche	Pfund Salz.	
Buche	5, 8	1, 27	
Tanne	3, 4	0, 45	
Farrenkraut im Aug.	36, 46	4, 26	Home
Wermuth	97, 44	73	Wiegleb.
Erdrauch	219	79	Derselbe.

Tabelle von den salinischen Produkten von tausend Pfund Asche von folgenden Vegetabilien:

	Salinische Produkte.	
Stengel von türkischem Waizen oder Mais	198	Pfund.
Stengel von der Sonnenblume	349	•
Weinreben	162, 6	•
Ulme	166	•
Buxbaum	78	•
Weiden	102	•
Eiche	111	•
Espe	61	•
Buche	219	•
Tanne	132	•
Farrenkraut (im August geschnitten)	116,	oder 125 (nach Wildenheim)
Wermuth	748	•
Erdrauch	360	•
Heidekraut	115	Wildenheim.

Hieraus sieht man: 1.) daß im Allgemeinen Pflanzen mehr Asche, und ihre Aschen mehr Salz geben,

geben, als Bäume, und daß folglich in Rücksicht der Salzmasse des vegetabilischen Alkali, als Pot- Perlasche, Caschup u. s. w. weder Amerika, Triest, noch die nördlichern Gegenden vor uns einen Vorzug haben.

2.) Daß von allen Pflanzen der Erdrauch das meiste Salz giebt, und nächst diesem die Wermuth; wenn wir aber allein auf die Menge des Salzes in einem gegebenen Gewichte von Asche sehen, so enthält die Wermuth das meiste. Bitterklee giebt auch mehr Asche und Salz als Farrenkraut.

Sehr viele Versuche mit Holzarten wurden in Frankreich auf Befehl der Regierung unter der Inspektion der Aufseher der Salpeterwerke angestellt, müssen aber in dem, was die Quantität des Alkali's in Rücksicht der Bleicher betrift, mit Vorsicht gelesen werden. Denn, da der vitriolisirte Weinstein (ein für die Bleicher unnützes Salz) den Salpetersiedern eben so gut nützt, als alkalische Substanzen, so haben sie sie beständig mit einander verwechselt; aber die Versuche mit den Pflanzen wurden von Personen angestellt, welche jene Salze genau unterschieden. 100 G. Salz vom Wermuth enthalten nur 6 Gr. vitriolisirten Weinstein, und 100 Gr. Salz vom Erdrauche 15. Alle alkalische Salze enthalten auch, wenn sie nicht mit Kalk vermischt sind, wenigstens $\frac{1}{5}$ fixe Luft, die keine andre Wirkung beym Bleichen thut, als daß sie ihre Wirksamkeit einschränkt.

Sie-

Siebenter Abschnitt.

Von dem Prozesse, die Pot- und Perlasche zu erhalten.

1.) Die Pflanzen müssen kurz vorher, ehe sie in den Samen schießen, abgeschnitten, dann aus einander gebreitet, gut getrocknet und rein ausgelesen werden.

2.) Sie müssen auf einem Roste verbrannt, und die Asche in einen Kasten, so wie sie eben bereitet ist, gelegt werden. Wenn eine Kohle sichtbar ist, so muß sie ausgelesen und in das Feuer hinuntergestoßen werden. Sind die Kräuter feucht, so werden sich viele Kohlen finden. Ein eingeschlossenes sehr schwaches (smothered) Feuer, welches von einigen empfohlen ist, ist sehr nachtheilig.

3.) Sie müssen mit zwölfmal so vielem siedenden Wasser ausgelaugt werden. Ein Tropfen von einer Sublimatauflösung wird es gleich anzeigen, wenn das Wasser aufhört, Alkali aufzulösen. Der erdige Rückstand soll ein guter Dünger für einen leimigen Boden seyn.

4.) Die so bereitete Lauge muß alsdann bis zur Trockniß in eisernen Pfannen abgedampft werden, von denen man zuletzt zwey oder drey gebrauchen muß, damit die Lauge, sobald sie concentrirt ist, von einer in die andre geht. Auf diese Art wird mehr Zeit gewonnen, indem die schwächern Laugen schneller abdampfen, als die

stärkern. Das so bereitete Salz hat eine dunkle Farbe, enthält viel Extraktivstoff, und heißt, weil es in eisernen Gefäßen bereitet wird, Potasche.

5.) Nun muß das Wasser in einen Reverberirofen gebracht werden, worin der Extraktivstoff abbrennt, und viel Wasser verdunstet. Daher verliehrt es gewöhnlich 10 bis 15 Pr. C. am Gewichte. Man muß besondre Sorgfalt anwenden, zu verhüten, daß es nicht schmelzt, da der Extraktivstoff nicht durchaus verzehrt wird, und das Alkali mit den erdigten Theilen sich so genau verbinden würde, daß es schwer davon zu trennen seyn würde. Ich habe diese Vorsichtsregel hier angeführt, weil Dr. Lewis und Dessie unvorsichtigerweise das Gegentheil gerathen haben. Dieß so gereinigte Salz heißt Perlasche, und ist eben so gut, als die Danziger Perlasche *).

Wegen der sparsamsten Einrichtung eines Laboratoriums und Ofens zu den oben angeführten Arbeiten verweise ich auf eine in einer französischen Abhandlung, die den Titel hat: L'art de fabriquer le salin et la potasse, gegebene Beschreibung, und füge nur das hinzu, daß es kein unbeträchtlicher Vortheil seyn würde, wenn das Salz durch ein Feuer ausgezogen würde, das die Vegetabilien, deren Asche hernach gebraucht werden soll, aushalten könnten. Perlasche ist häufig grün

*) Die Franzosen nennen die gereinigte Asche potasse und die unreine salin.

grün oder blau gefärbt. Diese Farbe erhält sie während des Schmelzens, aber nicht, wie man sonst glaubte, von der Verbindung des Salzes mit Phlogiston, sondern vom Braunsteine, der, wie Scheele gezeigt hat, in der Asche der meisten Vegetabilien steckt. Wird sie ohne Schmelzen kalcinirt, so ist sie vollkommen so weiß, wie die Danziger Perlasche.

Achter Abschnitt.

Von der das linnene Garn färbenden Substanz und den Auflösungsmitteln derselben.

Nachdem ich mir durch die gütige Willfährigkeit des Herrn Arbuthnot eine hinlängliche Quantität von der mit diesem Färbestoffe gesättigten (oder, wie der Künstler es nennt, getödteten (killed)) Lauge verschafft hatte, die sie gewöhnlich wegschütten, so fand ich, daß sie eine trübe Flüßigkeit, von röthlichbrauner Farbe sey, einen besondern Geschmack und einen starken Geruch habe, und kein Zeichen weder von Säure noch alkalischer Natur gebe. Auf 5 Quartier von dieser Flüßigkeit goß ich 2 Unzen schwache Salzsäure. Es zeigte sich kein Aufbrausen, aber es entstand augenblicklich ein häufiger Niederschlag von graulichgrüner Farbe, und die von diesem Niederschlage befreyte Flüßigkeit hatte die Farbe von rothem Bernstein.

Am folgenden Tage zog ich die Flüßigkeit mit einer kleinen Spritze ab, goß 2 Quartier reines

Wasser auf den Niederschlag, und ließ, nachdem ich das Ganze umgeschüttelt hatte, jene Substanz sich wieder setzen, zog das Wasser ab, und goß noch 2 Quartier mehr hinzu. Diese Flüßigkeit gab offenbare Zeichen von Säure, und blieb etwas röthlich. Da ich vermuthete, daß diese saure Eigenschaft, nach dem Zusatze von so vielem Wasser, von der Salzsäure, die ich gebraucht hatte, herrühren könnte, und besonders weil die Flüßigkeit ursprünglich ein Alkali enthielt, zu dessen Sättigung der größere Theil der Säure hätte verwendt werden müssen, so fieng ich an zu glauben, daß diese Lauge eine eigenthümliche Säure enthielte, die durch die Salzsäure, als die stärkere von beyden, entbunden und vom Alkali geschieden sey; deshalb hob ich die zuletzt zugesetzten 2 Quartier der Flüßigkeit zu nachfolgenden Versuchen auf.

Nach wiederholten Zugüssen von kaltem Wasser, da die Charaktere der Säure kaum noch bemerkbar waren, that ich die abgesetzte Substanz auf ein Seihepapier, und ließ sie einige Zeit trocknen; sie hatte eine dunkle, grünliche Farbe, und war etwas klebrig, wie feuchter Thon. Ich nahm einen kleinen Theil davon und setzte 60mal so viel siedendes Wasser hinzu; aber es lösete sich nicht ein Stäubchen davon auf. Das Rückbleibsel trocknete ich in der Wärme des Sandbades; nun nahm es eine glänzende schwarze Farbe an, wurde zerbrechlicher, blieb aber inwendig grünlichgelb, und wog 1½ Unze.

Da

Da ich noch 8 Quartier von der gesättigten Lauge auf dieselbe Art behandelte, so erhielt ich wieder eine Quantität von dem grünlichen Bodensatze: womit ich folgende Versuche anstellte:

1.) Ein Theil davon, den ich in rektificirtem Weingeiste digerirte, theilte letzterem eine blaue Farbe mit, und wurde größtentheils aufgelöst; aber beym Zugusse von destillirtem Wasser wurde die Auflösung milchigt, und es bildete sich allmählig ein weißer Bodensatz. Die schwarze Substanz löste sich auf dieselbe Art auf.

2.) Weder die grüne noch die schwarze Substanz war in einer lange fortgesetzten Digestion im Terpentin- und Leinöl auflöslich.

3.) Die schwarze Substanz wurde auf rothglühendes Eisen gelegt, und brannte mit einer gelben Flamme und schwarzem Dampfe, und ließ ein kohlenartiges Rückbleibsel zurück.

4.) Die grüne Substanz wurde in Vitriol- Salz- und Salpetersäure geworfen, theilte den beyden erstern eine bräunliche, und der letztern eine grünliche Farbe mit, schien aber in der letztern nicht verringert zu seyn.

Hieraus erhellet, daß die durch die Alkalien aus dem linnenen Garne ausgezogene Substanz eine besondre Art des Harzes sey, und sich von den reinen Resinen bloß durch seine Unauflöslichkeit in wesentlichen Oelen unterscheidet, und in dieser Rücksicht den Lacken ähnlich ist. Ich setzte nun

nun die Untersuchung der Wirkungskraft der verschiedenen Laugensalze auf diese Substanz fort. 8 Gr. derselben, die in einer Auflösung von krystallisirtem Mineralalkali, welches in einer Temperatur von 60° gesättigt war, digerirt wurden, theilten der Auflösung augenblicklich eine dunkelbraune Farbe mit; 2 Maas (wovon jedes 11 Pfenniggewichte Wasser enthalten mogte) lösten die Substanz nicht völlig auf. 2 Maas vom milden vegetabilischen Alkali lösten die ganze Masse auf.

Ein Maas kaustisches Mineralalkali, dessen specifische Schwere 1,053 war, löste beynahe die ganze Masse auf, und ließ bloß ein weißes Rückbleibsel zurück.

Ein Maas kaustisches vegetabilisches Alkali, dessen specifische Schwere 1,039 war, löste die ganze Masse auf.

Ein Maas Schwefelleber, dessen specifische Schwere 1,170 betrug, löste gleichfalls das Ganze auf.

Ein Maas kaustisches flüchtiges Alkali löste auch einen Theil von dieser Substanz auf.

Obgleich diese Versuche vollkommen hinreichten, meine eignen Zweifel zu lösen, so wiederholte ich sie doch, zur größern Genugthuung der Bleicher, auch mit den Salzen, deren sie sich gewöhnlich bedienen, und mit der Seife.

Ich löste also eine Unze von der milden Barille, Danziger Perlasche, Cunnamara- Kelp, Cashup und Clarke's Perlasche, jede in 6 Unzen reinem Wasser auf, goß in ein Unzenmaas von jeder Auflösung 8 Gr. von der grünen, färbenden Substanz, und setzte sie $3\frac{1}{2}$ Stunde in eine Hitze von ohngefähr 180° zur Digestion hin. Nach Verlauf dieser Zeit fand ich, daß die Danziger Perlasche mehr als die Barille, die Kelp eben so viel, und die Cashup und Clarke's Asche das Ganze auflöste.

Ich setzte also noch $\frac{1}{2}$ Unze von der Auflösung der Danziger Perlasche, der Barille und Kelp zu. Die erstere und letztere lösten das Ganze auf, aber von der Auflösung der Barille waren 2 Unzen erforderlich, um diese Wirkung hervor zu bringen.

Ich löste auch $\frac{1}{2}$ Unze Windsorischer Seife in 18 Unzen Wasser auf; die Auflösung war trübe, und konnte nicht anders durchsichtig gemacht werden, als wenn sie beynahe siedete; dann war sie aber schwer zu regieren. Denn, wenn sie siedete, so sprützte sie beynahe 3 Fuß hoch aus dem Gefäße. 3 Unzen von dieser Auflösung waren erforderlich, um 8 Gr. von der färbenden Substanz aufzulösen.

Um nun die Kräfte der verschiedenen Auflösungsmittel zu vergleichen, muß ich bemerken, daß, da eine Unze der Barille 115 Gr. reines Alkali enthält, in der Auflösung derselben, die in 6 Unzen Wasser gemacht ist, jede Unze von der

Auflösung den sechsten Theil von 115, d. i. 19 Gr. enthalten muß; und auf dieselbe Art wird man finden, daß eine Unze von der Auflösung des Danziger Salzes 50, die der Cunnamara-Kelp 2, 8, von Cashup 15 und von Clarke's Asche 21 Gr. reines Alkali enthält.

Daher thun 4, 2 Gr. der salinischen Substanz der Kelp dieselbe Wirkung, als 75 von der Danziger Asche, 38 von der Barille, 15 vom Cashup, 21 von Clarke's Asche, und 213 Gr. von der Seife.

Ich untersuchte auch die Kräfte des Kalkwassers, fand aber, daß 3 Unzen von dem stärksten sehr wenig von der färbenden Substanz auflösten, wie man es auch natürlich erwarten konnte: denn die 3 Unzen enthielten nicht über 3 Gr. Kalk. Auch macht die Vermischung mit Schwefel es nicht wirksamer.

Aus vorstehenden Versuchen lassen sich nun folgende praktische Sätze herleiten:

1.) Schwefelleber ist unter allen alkalischen Substanzen das stärkste Auflösungsmittel der färbenden Substanz, nächst dieser das kaustische vegetabilische und dann das kaustische Mineralalkali. Das milde vegetabilische und milde mineralische Alkali nehmen den letzten Platz ein.

Man behauptet, der Schwefel lasse Flecke auf dem Linnen; aber wenn man sich der Schwefelleber anfangs bedient, d. h. beym Bleichen des

Garns, so werden die Flecke wahrscheinlich durch die hernach gebrauchten reinern Alkalien ausgemacht werden. Daher bedient man sich der Auflösungen des Kelps, Cashup und Markoft mit Vortheil bey den ersten Processen des Bleichens, wozu die Danziger Asche und milde Barille weniger geschickt sind; aber es werden 6 Tonnen Kelp erfordert, um dieselbe Wirkung hervorzubringen, welche eine Tonne Cashup thut; allein da die erstere im Lande verfertigt wird, so verdient sie den Vorzug.

2.) Da das aus einheimischen Pflanzen bereitete Alkali stärker ist, als das mineralische, so ist Herrn Clarke's Asche stärker, oder kann wenigstens stärker gemacht werden, als irgend ein eingeführtes Alkali. Es ist schon hinlänglich kaustisch, und kann durch $\frac{1}{20}$ seines Gewichts Schwefel, der ihm beym Sieden zugesetzt wird, in Schwefelleber verwandelt und so zu den ersten Bleichprocessen geschickt gemacht werden. In seinem ursprünglichen Zustande ist es auch zu dem zweyten Processe dienlich, und dadurch, daß man es milder macht (welches dadurch geschieht, daß man $\frac{1}{2}$ Scheffel Steinkohle in einer Pfanne in demselben Zimmer verbrennt, worin die Auflösung desselben steht) wird es auch zu den letzten Processen tüchtig, zu welchen ein weniger wirksames Alkali erfordert wird.

3.) Clarke's Salz zu Schwefelleber gemacht, ist dem Kelp vorzuziehen, weil letzteres durch die

jetzige Bereitungsart desselben Steinkohlen in seiner Auflösung hat. Diese kohligte Substanz setzt es auf dem Garne ab, und läßt also eine schwarze Farbe zurück: da im Gegentheile Herrn Clarke's Asche frey von dieser Unreinigkeit ist, zu geschweigen, daß sie eine, bey weitem größere Quantität Alkali enthält, und zwar so viel, daß eine Tonne derselben beynahe 8 Tonnen Kelp gleich ist. Hieraus folgt offenbar, daß die Linnenmanufaktur keineswegs fremder Salze und Aschen zu den Bleichprocessen bedarf.

Der hauptsächlichste Fehler in Herrn Clarke's Behandlung bestehet in dem Verluste der Zeit während der Operation, welche er die Maceration der Aschen und des ungelöschten Kalks nennt. Durch das bloße Benetzen derselben würde dieselbe Wirkung in 9 Stunden erfolgen, die er von einer neunmonatlichen Maceration erwartet, wobey mehr Kalk, als nöthig ist, verbraucht wird.

Die Danziger Perlasche enthält viel mehr Alkali, als die Clarkische. Dieß rührt von der bessern Qualität der Aschen her, aus denen es ausgezogen ist. Die, welche ich von Herrn Clarke erhielt, waren ausserordentlich schlecht; ich glaube auch nicht, daß eine rohe Asche mit Vortheil beym Bleichen gebraucht werden kann. Ich glaube aber, daß dadurch, wenn einige Leute in den verschiedenen Gegenden, worin jene Manufakturen getrieben werden, einige Morgen Land zum Anbaue des Wermuths und des Erdrauchs

 an.

anwenden wollten, ihr eigner Vortheil und der des Publikums beträchtlich vergrößert werden würde. Ein Morgen würde, wie ich glaube, kaum weniger als 4 Tonnen trockne Pflanzen hervorbringen, und jede Tonne würde beynahe 200 Pf. Asche geben, und jede Tonne Wermuthasche liefert beynahe 1500 Pfund ungereinigtes, oder 1300 Pfund reines Salz.

Das Alkali, welches nach der Methode, die ich im siebenten Abschnitte angegeben habe, bereitet ist, mögte vielleicht zu den frühern Bleichprocessen noch nicht kaustisch genug seyn; aber durch den Zusatz von ½ Pf. ungelöschten Kalk auf jedes 100 Pfund Salz, oder von 10 Pfund auf eine Tonne wird es beizend genug gemacht werden können. Dabey ist keine Gefahr, daß etwas Kalk in der Lauge zurückbleibt; sollte es aber der Fall seyn, so kann man es sogleich entdecken, und es wird durch einen geringen Zusatz von der ungemischten Lauge niedergeschlagen.

VI. Ueber

VI.

Ueber die Stärke der Säuren und das Verhältniß der Bestandtheile in Neutralsalzen.

Die Naturkunde verdankt ihren Ursprung allein der Beobachtung und Versuchen. Hat eine Wissenschaft schon gewisse Fortschritte gemacht, so wird die bereits erworbene Kenntniß ein wirksames Mittel, noch weiter in derselben zu kommen. Dieß ist offenbar der Fall sowohl in dem chemischen als mechanischen Theile derselben. Daher hat das Studium derselben einen doppelten Endzweck; theils die schon erlangten Kenntnisse auf die Künste, die zum Nutzen der menschlichen Gesellschaft dienen, anzuwenden, theils die Mittel oder Kenntnisse selbst, durch welche solche Entdeckungen zu bewirken sind, zu vermehren.

Das Verdienst dieser Anwendung ist, wenn sie glücklich ausfällt, am sichtlichsten und in die Augen fallendsten, aber nicht weniger reell ist das der letzteren, wobey die nöthigen Versuche unendlich mehr Feinheit erfordern. Der glückliche Erfolg der ersteren ist oft dem Wechsel unterworfen, der Endzweck der letztern aber ist, die Abhängigkeit von Umständen zu verringern und endlich ganz wegzuräumen. Bey chemischen Untersuchungen sind alle, nicht bloß zufällige Entdeckungen, in den bekannten Eigenschaften der angewandten Wirkungsmittel gegründet, unter denen die Säuren

und Salze bey weitem die allgemeinsten sind. Um diese mit Sicherheit anzuwenden, müßte ihre Quantität, ihr Verhältniß und Zustand, als concentrirte oder verdünnte Substanzen, mit Genauigkeit bestimmt seyn; aber dieß ist bis jetzt ein schweres Problem, das nur wenige zu losen versucht haben. Dieser Gegenstand, dessen Schwürigkeiten ich mir nicht so groß dachte, aber von dessen Wichtigkeit ich völlig überzeugt war, zog meine Aufmerksamkeit auf sich, und ich habe darauf den größten Theil meiner Muße in den letzten 10 Jahren verwandt. Meine ersten Versuche sind dem Publikum schon bekannt; ihre Mängel und Unvollkommenheiten wurden mir von den Herren Morveau und Berthollet, Männern, deren Verdienste ganz Europa kennt, auf eine sehr gütige Art gezeigt. Die Methoden, welche ich unterdessen entdeckt habe, um jene Unvollkommenheiten wegzuräumen und die Menge von Fehlern wenigstens zu verringern, sind der Gegenstand dieser Abhandlung.

§. 1.

Von dem Verhältnisse der Säure in den mineralischen Säuren.

Von der Salzsäure.

100 Kubikzoll salzsaure Luft wogen, so genau, als ich es bestimmen konnte, 60 Gran, bey 29,6 des Barometers und 57° des Thermometers. 10 Gr. Wasser saugen 10 Gr. dieser Luft,

bey

bey 29, 6 Bar. 49 Therm., ein. Der so gebildete Salzgeist nimmt einen Raum von beynahe 13, 3 Gran ein, daher ist seine specifische Schwere beynahe 1, 500, und die specifische Schwere der reinsten Salzsäure im verdichteten Zustande ist 3, 03 *).

Ich konnte es nicht bemerken, ob die Absorption der Luft Hitze hervorbrachte; wahrscheinlich

*) Es sey D die Dichtigkeit einer Mischung, m das Gewicht des dichtern Bestandtheils, d seine Dichtigkeit, l das Gewicht von einer gleichen Masse Wasser, und m', d' und l' die Elemente des dünnern Bestandtheils; so ist $D = \frac{m + m'}{l + l'}$. In dem obigen Falle ist $m + m' = 20$, und $l + l' = 13, 3$, also ist $D = \frac{20}{13,3} = 1, 5$

Um nun die Schwere der verdichteten salzsauren Luft, als des dichtern Bestandtheils zu finden; so haben wir nach der vorigen Gleichung $l = \frac{m + m' - l' D}{D} = \frac{5}{1,5} = 3, 3$, und $d = \frac{m}{l} = \frac{10}{3,3} = 3, 03$ eine Berechnung, die von dem Resultate in meiner ersten Abhandlung wenig abweicht. Es hat sich aber aus bloßem Versehen ein Fehler in folgender Berechnung eingeschlichen, da 1562 statt 1502 genommen ist, und in der Folge statt 62, 122 gesetzt war. Es muß also statt 1562 — 1440 = 122 heißen: 1502 — 1440 = 62. Denn es ist $m' = 1440$, $l' = \frac{1440}{1,225} = 1175, 51$, $m = 62$, $l = \frac{62}{3,1} = 20$. Folglich ist D oder die Dichtigkeit der Mischung $= \frac{1502}{1195,51} = 1,256$ beynahe dasselbe, als in meiner ersten Abhandlung.

that sie es. Dieß beweist aber gar nicht, daß die Verdichtung größer war, als ich sie berechnet hatte.

Die specifische Schwere der stärksten Salzsäure, die man leicht bereiten und aufbewahren kann, ist 1, 196. 100 Theile derselben werden nach der Berechnung ohngefähr 49 Theile von derjenigen enthalten, deren specifisches Gewicht 1, 500 ist, und die ich zum Maasstab der Salzsäure benennen will. Der von der Verdichtung herrührende Irrthum in der Rechnung wird kaum mehr, als 1 oder 1, 5 Gr. auf Hundert betragen. Durch Vermischung dieses Salzgeistes mit Wasser in verschiedenen Verhältnissen habe ich die Resultate erhalten, nach denen die folgende Tabelle berechnet ist.

Tabelle von der Quantität der zum Maasstab angenommenen Säure (1, 500) in Salzgeiste von geringerer Dichtigkeit, in einer Temperatur von 60°.

100 Theile.		Theile von der Maasstabsäure.	100 Theile.		Theile von der Maasstabsäure.
1, 196	—	49	1, 147	—	37
1, 191	—	48	1, 1114	—	36
1, 187	—	47	1, 1396	—	35
1, 183	—	46	1, 1358	—	34
1, 179	—	45	1, 1320	—	33
1, 175	—	44	1, 1282	—	32
1, 171	—	43	1, 1244	—	31
1, 167	—	42	1, 1206	—	30
1, 163	—	41	1, 1168	—	29
1, 159	—	40	1, 1120	—	28
1, 155	—	39	1, 1078	—	27
1, 151	—	38	1, 1036	—	26

1, 0984

100 Theile.	Theile von der Maasstabsäure.	100 Theile.	Theile von der Maasstabsäure.
1, 0984	— 25	1, 0784	— 20
1, 0942	— 24	1, 0742	— 19
1, 0910	— 23	1, 0630	— 16
1, 0868	— 22	1, 0345	— 10
1, 0826	— 21	1, 0169	— 5

Um die Brüche zwischen 2 Quantitäten des in der Tabelle *) angegebenen Maasstabs bis auf eine Decimalstelle zu finden; suche man die Differenzen zwischen den, mit den ganzen Quantitäten des Maasstabs correspondirenden Dichtigkeiten auf, und dividire diese Differenz durch 10. Dieß giebt einen Quotienten, der, zu den geringeren Dichtigkeiten hinzugesetzt, oder von den höhern abgezogen, die, mit den mittlern gemischten Quantitäten des Maasstabs correspondirenden Dichtigkeiten giebt.

Von der Vitriolsäure.

Vor einigen Jahren machte mir der sehr geschickte, freymüthige und philosophische Chemist Herr de Morveau die Bemerkung, daß die beobachteten Dichtigkeiten, nach den Mischungen der Säure mit Wasser, die größer sind, als man sie in

*) Ob mich gleich die Verfertigung dieser Tabelle viel mehr Mühe kostete, als irgend eine von den folgenden; so fürchte ich doch, daß sie sehr viel unvollkommner ist, da in den anzustellenden Untersuchungen der Dichtigkeiten meine Waage oft durch die wiederholte Wirkung der Dämpfe von der Säure gestöhrt wurde.

in der Berechnung fand, vielmehr Verdichtung des wäßrigen, als (wie ich es gethan hatte) des sauren Theils, zugeschrieben werden sollten. Ich fühlte die Richtigkeit dieser Bemerkung, welche die Sätze, worauf ich meine vorigen Berechnungen gegründet hatte, umwarf. Indeß war ich sehr verlegen, eine fehlerfreyere Methode zu finden, um Tabellen zu machen, auf welche, nach meiner Meinung, sehr viel von der bey chemischen Untersuchungen erforderlichen Genauigkeit ankömmt, bis ich Herrn Pouget's merkwürdigen Brief erhielt, der ohnlängst in der Akademie vorgelesen ist. *). In einer Temperatur von 60° konnte ich Vitriolöl, dessen specifische Schwere 2, 000 ist, weder bereiten noch erhalten. In kalten Klimaten wird diese Säure öfters sehr häufig bereitet, und da sie die stärkste ist, oder der stärksten sehr nahe kömmt, die man durch die Kunst erhalten kann; so nehme ich sie zum Maasstabe der Stärke vor allen andern Säuren dieser Art an. Nach der Menge von Versuchen, die ich mit Säuren von geringerer Dichtigkeit angestellt habe, z. B. 1, 8846, 1, 8689, 1, 8042, 1, 7500, finde ich Ursach zu glauben, daß die Verdichtung von gleichen Theilen dieser Maasstabsäure und Wasser $\frac{1}{7,5}$ vom Ganzen beträgt. Denn wenn man sich den Formeln des Herrn Pouget zur Aufsuchung der zunehmenden Dichtigkeiten in geringeren Verhältnissen der Säure und des Wassers bedient; so wird man die allmählige

*) Und jetzt in den Philosoph. Transact. vom Jahre 1789 bekannt gemacht ist.

mählige Zunahme der Dichtigkeit auf folgende Art finden:

Theile Wasser		Maasstabsäure		Zunahme der Dichtigkeit
5	—	95	—	,0252
10	—	90	—	,0479
15	—	85	—	,0679
20	—	80	—	,0856
25	—	75	—	,0699
30	—	70	—	,1119
35	—	65	—	,1213
40	—	60	—	,1279
45	—	55	—	,1319
50	—	50	—	,1333

Indem ich die Zunahme der Dichtigkeit zu der, durch Berechnung gefundenen specifischen Schwere addirte, und arithmetische Mittelglieder zu mittlern Quantitäten des Maasstabs nahm, so erhielt ich die ersten 50 Nummern der folgenden Tabelle; den Rest verschafte ich mir durch wirkliche Beobachtung auf folgende Art, indem ich voraussetzte, daß die specifischen Schweren stets zwischen 59, 5° und 60°, höchstens 60, 5° Fahrenh. genommen worden wären.

1.) Ich fand nach dem vorhergehenden Theile der Tafel, daß 100 Theile Vitriolöl, dessen specifische Schwere 1, 8472 war, 88, 5 nach dem Maasstabe enthielten; folglich enthalten 400 Gr. von dieser Säure 354.

2.) Darauf nahm ich 6 Theile von dieser Säure, deren jeder 400 Gr. enthielt, und setzte

so

so viel Wasser hinzu, daß jeder nach Verhältnisse 48, 46, 44, 42, 40 und 38 Gr. nach dem Maasstabe enthielt.

Um das Verhältniß des Wassers zu finden, das zu jedem Theile der Säure hinzugesetzt seyn sollte, damit nemlich letztere das gegebene Verhältniß nach dem Maasstabe haben mögte; bediente ich mich folgender Analogie: Man setze so viel Wasser zu 400 Theilen Säure, daß die Mischung 48 Procent davon enthält. Der Maasstab sey x.

Also verhält sich 400 + x. 354 : : 100. 48, also ist

$$19200 + 48\,x = 35400 \text{ und}$$

$48\,x = 35400 - 19200 = 1620$; und $x = \frac{16200}{48} = 337,\,5.$

Auf diese Art fand ich die Quantitäten des zu jedem der andern Theile zuzusetzenden Wassers. Nachdem die Mischungen gemacht waren, wurden sie auf 4 Tage hingesetzt, täglich mit einem gläsernen Stäbchen (der darin stehen blieb) umgerührt, und am fünften Tage untersucht. Darauf wurde von jedem die Hälfte herausgenommen und eben so viel Wasser zugesetzt, wodurch die correspondirenden specifischen Schweren 24, 23, 22, 21, 20 und 19 Procent von dem Maasstabe gefunden wurden, worauf noch 6 Theile, jeder zu 400 Gr. von der concentrirten Säure, deren specifische Schwere 1, 8393 war, genommen und

zu jedem die gehörigen Proportionen von Wasser hinzugesetzt wurden. Nachdem sie 3 Tage bey wiederholtem Umrühren ruhig gestanden hatten, wurden ihre Dichtigkeiten, wie oben, in einer Temperatur von 60° untersucht, wodurch man die correspondirenden specifischen Schweren zu 36, 34, 32, 30, 28 und 26 Procent des Maasstabs erhielt, und die Hälfte dieser Portionen, mit der Hälfte Wasser vermischt, gaben, nachdem sie 3 Tage gestanden hatten und öfters geschüttelt waren, die correspondirenden Dichtigkeiten zu 18, 17, 16, 15, 14 und 13 Procent des Maasstabs in der vorher angeführten Temperatur. Die Wage, der ich mich bediente, gab einen Ausschlag von $\frac{1}{32}$ Gr., wenn sie mit 2 Unzen beschwert war, und der angewandte feste Körper war eine enge Glaskugel mit Quecksilber, die 27, 88 Gr. am Gewichte verlor, wenn ich ihn in Wasser, bey einer Temperatur von 56°, wog. Gewöhnlich wurde er an einem Pferdehaare aufgehängt; tauchte ich ihn aber in starke Salpeter- oder Salzsäure, an einem dünnen Golddrathe, dann verlor er 27, 28 Gr. am Gewichte im Wasser.

Nun untersuchte ich und berichtigte zuweilen auch auf dieselbe Art einige der ersten 50 Nummern der Tabelle, fand sie aber im Allgemeinen richtig.

Ta-

Tabelle über die Quantität der Maasstab-Vitriolsäure 2,000 in Vitriol-Oele und Geiste von geringerer Dichtigkeit.

100 Theile.	Maasstab Temperatur 60°	100 Theile	Maasstab
2, 000	— 100	1, 6217	— 67
1, 9859	— 99	1, 6122	— 66
1, 9719	— 98	1, 6027	— 65
1, 9579	— 97	1, 5932	— 64
1, 9439	— 96	1, 5840	— 63
1, 9299	— 95	1, 5748	— 62
1, 9168	— 94	1, 5636	— 61
1, 9041	— 93	1, 5564	— 60
1, 8914	— 92	1, 5473	— 59
1, 8787	— 91	1, 5355	— 58
1, 8860	— 90	1, 5292	— 57
1, 8542	— 89	1, 5202	— 56
1, 8424	— 88	1, 5112	— 55
1, 8306	— 87	1, 5022	— 54
1, 8188	— 86	1, 4933	— 53
1, 8070	— 85	1, 4844	— 52
1, 7959	— 84	1, 4755	— 51
1, 7849	— 83	1, 4666	— 50
1, 7738	— 82	1, 4427	— 49
1, 7629	— 81	1, 4189	— 48
1, 7519	— 80	1, 4099	— 47
1, 7416	— 79	1, 4010	— 46
1, 7312	— 78	1, 3875	— 45
1, 7208	— 77	1, 3741	— 44
1, 7104	— 76	1, 3663	— 43
1, 7000	— 75	1, 3586	— 42
1, 6899	— 74	1, 3473	— 41
1, 6800	— 73	1, 3360	— 40
1, 6701	— 72	1, 3254	— 39
1, 6602	— 71	1, 3149	— 38
1, 6503	— 70	1, 3102	— 37
1, 6407	— 69	1, 3056	— 36
1, 6312	— 68	1, 2951	— 35

100 Theile.	Maasstab.	100 Theile.	Maasstab.
1, 2847	34	1, 1309	17
1, 2757	33	1, 1208	16
1, 2686	32	1, 1129	15
1, 2589	31	1, 1011	14
1, 2510	30	1, 0955	13
1, 2415	29	1, 0896	12
1, 2320	28	1, 0833	11
1, 2210	27	1, 0780	10
1, 2101	26	1, 0725	9
1, 2009	25	1, 0666	8
1, 1918	24	1, 0610	7
1, 1836	23	1, 0555	6
1' 1746	22	1, 0492	5
1, 1678	21	1, 0450	4
1, 1614	20	1, 0396	3
1, 1531	19	1, 0343	2
1, 1398	18		

Die letzten 11 Nummern fand ich allein durch Analogie, indem ich auf die Reihe der Abnahmen in den 4 vorhergehenden Dichtigkeiten achtete, und sie sind also bloß als Annäherungen zu betrachten.

Um Vitriolsäuren von gegebenen Dichtigkeiten bey irgend einem Grade der Temperatur zwischen 49 und 70°, auf diejenige zu reduziren, welche sie bey einer Temperatur von 60° haben sollten, um dadurch ihr Verhältniß vom Maasstabe aufzufinden, machte ich folgende Versuche:

Grade der Temperat.	Specif. Schw. von A.	Specif. Schw. von B.	Specif. Schw. von C.
70°	1, 8292	1, 6969	1, 3845
65°	1, 8317	1, 6983	1, 3866
60	1, 8360	1, 7005	1, 3888
55	1, 8382	1, 7037	1, 3898
50	1, 8403	1, 7062	— —
49	1, 8403	— —	1, 3926

Hieraus sehen wir, 1.) daß Vitriolsäure, deren Dichtigkeit in einem Grade zwischen 49 und 70° der correspondirenden Dichtigkeit in der Kolumne A gleich oder nahe kömmt, 0, 00126 an seiner specifischen Schwere in jeden zwey Gr. zwischen 60 und 70° Farenh. gewinnt oder verliert, und 0, 00056 in jeden zwey Graden zwischen 49 und 60.

2.) Daß eine Vitriolsäure, deren Dichtigkeit in einem Grade zwischen 49 und 70° der correspondirenden Dichtigkeit in der Kolumne B gleich kömmt, oder sich nähert, an seinem specifischen Gewichte in jeden zwey Graden zwischen 60 und 70° Farenh. 0, 00158, und zwischen 50 und 60° in jeden zwey Graden, 0, 0017 gewinnt oder verliert. Hieraus erhellet, daß die stärkere Säure durch die Verschiedenheit der Temperatur weniger verändert wird, als die schwächere. Dieß schien mir sonst eine Unregelmäßigkeit zu seyn; aber jetzt glaube ich, daß es von der Zunahme des vermehrten Gewichts herrührt, wenn das Wasser in größerem Verhältnisse mit der stärkeren Säure vermischt wird.

3.) Vitriolsäure, deren Dichtigkeit bey irgend einem Grade zwischen 50 und 70° der in demselben Grade in der Kolumne C correspondirenden gleicht, gewinnt oder verliert, 0, 00086 auf jede 2 Grade zwischen 60 und 70° incl. und 0, 00076 zwischen 50 und 60°. Zwischen 45 und 50° konnte ich keine Verschiedenheit bemerken.

Von der Salpetersäure.

Die specifische Schwere der concentrirtesten Salpetersäure, welche ich erhalten konnte, war 1, 5543 in einer Temperatur von 60°. Sie hatte eine gelblichrothe Farbe, und war so außerordentlich phlogistisirt und flüchtig, daß, wenn sie in geringem Verhältnisse mit Wasser gemischt wurde, es unmöglich war, genaue Versuche darüber anzustellen; wurde sie aber mit einem gleichen Gewichte von Wasser vermischt, so bemerkte ich, daß ihre Zunahme an Dichtigkeit ohngefähr $\frac{1}{12}$ des Ganzen betrug. Daher machte ich die ersten 80 Nummern der nachstehenden Tabelle durch Berechnung nach Herrn Pouget's Formel, und den Rest durch Versuche, die ich eben so anstellte, als ich oben bey der Abhandlung von der Vitriolsäure schon erwähnt habe. Die Temperatur, in welcher die Dichtigkeiten untersucht wurden, war beständig zwischen 59, 5 und 60, selten 60, 5°. Die Säure, der ich mich bediente, war die blaßgelbe, deren specifische Schwere 1, 4099 betrug, aber die erste betrachtete ich als Maasstab.

Tabelle über die Quantität der Salpetersäure, deren Dichtigkeit 1,5543 beträgt, im Salpetergeiste von geringeren Dichtigkeiten. Temperatur 60°.

100 Theile.	Theile des Maaßstabs.	100 Theile.	Theile des Maaßstabs.
1, 5543	100	1, 3825	66
1, 5295	95	1, 3775	65
1, 5183	94	1, 3721	64
1, 5070	93	1, 3671	63
1, 4957	92	1, 3621	62
1, 4844	91	1, 3571	61
1, 4731	90	1, 3521	60
1, 4719	89	1, 3468	59
1, 4707	88	1, 3417	58
1, 4695	87	1, 3366	57
1, 4683	86	1, 3315	56
1, 4671	85	1, 3264	55
1, 4640	84	1, 3212	54
1, 4611	83	1, 3160	53
1, 4582	82	1, 3108	52
1, 4553	81	1, 3056	51
1, 4524	80	1, 3004	50
1, 4471	79	1, 2911	49
1, 4422	78	1, 2812	48
1, 4373	77	1, 2795	47
1, 4324	76	1, 2779	46
1, 4275	75	1, 2687	45
1, 4222	74	1, 2586	44
1, 4171	73	1, 2525	43
1, 4120	72	1, 2464	42
1, 4069	71	1, 2419	41
1, 4018	70	1, 2374	40
1, 3975	69	1, 2291	39
1, 3925	68	1, 2209	38
1, 3875	67	1, 2180	37

1, 2152

100 Theile.		Theile des Maasstabs.	100 Theile.		Theile des Maasstabs.
1, 2152	—	36	1, 1581	—	27
1, 2033	—	35	1, 1524	—	26
1, 2015	—	34	1, 1421	—	25
1, 1963	—	33	1, 1319	—	24
1, 1911	—	32	1, 1284	—	23
1, 1845	—	31	1, 1241	—	22
1, 1779	—	30	1, 1105	—	21
1, 1704	—	29	1, 1111	—	20
1, 1639	—	28	1, 1040	—	19

Da die specifische Schwere der Salpetersäure in verschiedenen Temperaturen beträchtlich unterschieden ist; so machte ich, um den Zusammenhang, welchen ihre Dichtigkeit in einer Temperatur zwischen 40 und 70° mit ihrer Dichtigkeit in einer Temperatur von 60° hat, zu finden, und um dadurch das Verhältniß ihres Maasstabs zu entdecken, folgende Versuche:

Grad der Temperatur.	Specif. Schw. von A.	Specif. Schw. von B.
70°	1, 4178	1, 2320
65	1, 4225	1, 2342
60	1, 4279	1, 2363
55	1, 4304	1, 2384
50	1, 4336	1, 2406
45	1, 4357	1, 2417

1.) Hieraus sehen wir, daß der Salpetergeist, dessen Dichtigkeit in jedem Grade zwischen 45 und 70° incl. den correspondirenden Dichtigkeiten in denselben Temperaturen in der Kolumne A gleich kömmt, in jedem Grade zwischen 60 und 70°. 0,00107 gewinnt oder verliert, und

 0,00057

0,00057 in jedem Grade zwischen 50 und 60° und 0,00042 in jedem Grade zwischen 45 und 50°

2.) Der Salpetergeist, dessen Dichtigkeit in einem Grade zwischen 45 und 70°, den bey derselben Temperatur correspondirenden Dichtigkeiten in der Kolumne B gleich kömmt, in jedem Grade zwischen 50 und 70°, 0,00043 gewinnt oder verliert, und

0,00024 in jedem Grade zwischen 45 und 50°.

§. 2.

Von dem Verhältnisse der Bestandtheile der mit gewöhnlichen Mineralsäuren gemachten Neutralsalze.

Dieß Problem hat alle die Schwürigkeiten des vorigen, und außerdem noch einige andre, welche ihm eigenthümlich sind; denn, wenn man annimmt, daß das Verhältniß einer Säure gegeben ist, so bleibt doch noch die Stärke der Säure zu bestimmen übrig, sonst giebt das Wort keinen bestimmten Begriff. Dieß kann allein dadurch geschehen, daß man sie auf einen gewissen Maasstab reducirt. Die Chemisten, welche mir in meinen Untersuchungen vorangiengen, oder dieselben zugleich machten, haben die in Neutralsalzen bey einer Rothglühehitze zurückbleibende Säure für die möglichst stärkste angenommen. Aber, wenn nicht anders alle diese Salze dieselbe Kraft, Säuren bey einer Rothglühehitze in sich zu erhalten, besitzen, so muß doch diese Bestimmung, wenn sie

auf

auf jedes einzelne Salz angewendet werden soll, eine verschiedene Bedeutung haben, und giebt also keine bestimmte Idee. Nun ist es aber wohl bekannt, daß verschiedene Neutralsalze jene Kraft in verschiedenen Graden besitzen, und der Name Rothglühehitze ist vielumfassend, und begreift sehr von einander abstehende Grade der Hitze unter sich.

Die Bestimmung des Verhältnisses von Wasser in diesen Salzen ist, bey der Voraussetzung, daß sie alle etwas davon enthalten, fast mit denselben Schwürigkeiten verbunden. Man hat gemeiniglich angenommen, daß der Verlust am Gewichte der Neutralsalze, wenn diese der Rothglühehitze ausgesetzt würden, die Quantität ihres Krystallisationswassers bestimmte; aber man weiß jetzt, daß jene Salze in diesem Grade der Hitze sowohl einen Theil ihrer Säure als ihr Wasser verlieren, der Schwürigkeit nicht zu gedenken, daß man in allen Fällen genau einerley Grad der Hitze anwende, oder wenn dieß geschehen könnte, daß man annehmen müsse, daß sie alle dieselbe Kraft besitzen, ihren wäßrigten Theil in sich zu erhalten. Selbst die alte Meinung, daß Krystallisation nothwendig die Gegenwart und Zurückhaltung des Wassers voraussetzt, hält nicht mehr Stich, seitdem man weiß, daß sich auch auf dem trocknen Wege Krystalle erzeugen, und daß selbst solche, die sich auf dem nassen Wege erzeugt haben, wie die meisten Steinkrystallen, keine bemerkbare Quantität von der Flüßigkeit enthalten, in welcher sie sich gebildet haben.

 Durch

Durch diese Betrachtungen bewogen, habe ich die alte Methode größtentheils verlassen, und statt derselben die folgende erwählt. Ich sättige zuerst eine bekannte Quantität Alkali oder einen andern Grundstoff mit einer Säure, deren specifische Schwere bekannt ist, und deren Verhältniß der Maasstabssäure in den Tabellen bestimmt ist. Dann mache ich eine andre Auflösung von einer bekannten Quantität eines Neutralsalzes von derselben Art als dasjenige, welches durch die Sättigung erzeugt wird, und untersuche die specifische Schwere von beyden Auflösungen in derselben Temperatur, indem ich zu der stärkern von beyden so lange Wasser hinzusetze, bis ihre Dichtigkeiten gleich werden; ich nehme dann an, daß ein gleiches Verhältniß von Salz in beyden existirt. Aber das Verhältniß von einer derselben ist bekannt; daher ist also auch das Verhältniß in der andern Auflösung bestimmt, da das Gewicht des Ganzen gefunden ist. Selbst diese Methode ist einer kleinen Unrichtigkeit unterworfen, es bleibt nemlich immer ein kleiner Ueberschuß von Säure übrig, wenn anders nicht ein kleiner Verlust an Flüßigkeit bey Sättigungsversuchen mit vegetabilischen blauen Säften entstehen soll, und dieser Verlust macht die Dichtigkeit der Auflösung des wiedererzeugten Salzes etwas größer, als aus dem Verhältnisse des in ihm enthaltenen Salzes entstehen würde; zu geschweigen, daß in manchen Fällen das Verhältniß von Krystallisationswasser durch die Wirkung der Hitze entdeckt werden muß.

Vom vitriolisirten Weinsteine.

Meine erste Sorge war, mir ein reines vegetabilisches Alkali zu verschaffen. In dieser Absicht verbrannte ich eine Quantität Weinsteinrahm in einem silbernen Schmelztiegel, und fand nach geschehener Auflösung, nach dem Durchseihen und Abdampfen bis zur Trockniß in Rothglühehitze, daß das Alkali 1523, 5 Gr. wog. Dieß löste ich in destillirtem Wasser auf, und nun wog das Ganze 4570 Gr. Von dieser Auflösung nahm ich 360 Gr., welche 120 mildes Alkali enthalten, und sättigte sie mit sorgfältig gereinigtem Vitriolöle, dessen specifische Schwere 1, 565 war, und das nach meiner Tabelle 61 Procent von der Maasstabsäure enthält; die angewandte Quantität betrug 130 Gr., welche 79 nach dem Maasstabe enthielt. Die ausgetriebene fixe Luft belief sich auf 34 Gr., und also war die Quantität des wirklichen Alkali 120 — 34 = 86 Gr. Die trübe Auflösung verdünnte ich mit mehr Wasser; da 3238 hinzugesetzt waren, war ihre specifische Schwere 1, 013, in der Temperatur von 60°, und das ganze Gewicht betrug 360 + 130 + 3238 — 34 = 3496 Gr.. 45 Gr. des in 1017 destillirten Wassers aufgelösten vitriolisirten Weinsteins hatten, in einer Temperatur von 60° dieselbe specifische Schwere. Daher war das Verhältniß vom Salze in jeder Auflösung gleich. Aber in dieser letzten war die Quantität des Salzes $\frac{1}{23}$, 6; folglich betrug die Quantität vom Salze in den erstern $\frac{3694}{23, 6}$ = 156, 52 Gr.

Nun waren von dieser Quantität bloß 86 Alkali, also war das Uebrige, nemlich 70, 5 Säure, oder Säure und Wasser. Die Quantität der angewandten Säure enthielt bey der Sättigung 79 Gr. nach dem Maasstabe. Aber die aufgenommene Säure betrug nur 70, 5 Gr., also fielen 8, 5 weg, und diese waren folglich bloßes Wasser; also ist die aufgenommene Säure stärker als der Maasstab, und da 79 Theile des letztern durch die Verbindung mit reinem, vegetabilischem Alkali 8, 5 verlieren, so müssen 100 Theile vom Maasstabe, 10, 75 verlieren; oder 89, 25 Theile von einer so starken Säure als derjenigen, welche sich mit den vegetabilischen Laugensalzen verbindet und im vitriolisirten Weinsteine sich findet, enthält so viel wirkliche Säure als 100 Theile des Maasstabs. Daher sind 100 Theile dieser starken Säure gleich 112 des Maasstabs. Daher nehmen 100 Theile kaustisches, trocknes vegetabilisches Alkali beynahe 92 von der Maasstabvitriolsäure in sich, oder beynahe 82 von der stärksten Vitriolsäure, und geben 182 vitriolisirten Weinstein in seinem gewöhnlichen trocknen, krystallisirten Zustande. Dieser letzte Schluß ist der zuverläßigste, und keinem Irrthume in den Berechnungen der Tabelle unterworfen.

100 Theile vitriolisirter Weinstein enthalten 55 bloßes Alkali und 45 von der stärksten Säure, die ohngefähr 50, 42 des Maasstabs gleich ist.

Daher hat man keinen Grund zu glauben, daß dieß Salz Krystallisationswasser enthalte, sondern eher

eher das Gegentheil. In einer Hitze unter dem Glühen verliert es nichts von seinem Gewichte, und in einer eine halbe Stunde fortgesetzten Rothglühehitze fällt es zu Pulver, und 100 Gr. verloren nur einen Gran, der vielleicht zerstreut worden seyn konnte, oder nur zufällig von etwas Feuchtigkeit oder Unreinigkeit, oder von einem Theile seiner Säure herrührte. Herr Storr bemerkte, daß es in einem Grade der Hitze unter 59° kein Krystallisationswasser verliert. S. Neue Entd. Th. 2. S. 227.

Um die Resultate dieser Untersuchungsmethode mit den Resultaten, die ich nach meiner sonstigen erhielt, zu vergleichen, dampfte ich die saturirte Auflösung bis zur Trockniß ab, indem ich gegen das Ende eine Hitze von 360° anwandte. Das auf diese Art erzeugte Salz wog 158 Gr. Diese Zunahme des Gewichts kann wohl dem, während des Abdampfens hineingefallenen, Staube zugeschrieben werden. Ich machte noch einige Versuche, um die Genauigkeit meiner Tabelle darzuthun, von denen ich nur einige anführen will. Zu 654,5 Gr. von der Auflösung des vegetabilischen Alkali's, das 218, 16 mildes Alkali enthielt, setzte ich Vitriolöl, dessen specifische Schwere 1,5045 war, und folglich 54 Procent vom Maasstabe enthielt, wovon, wie ich fand, 270 Gr. erforderlich waren, um das Alkali (mit einem geringen Ueberschusse von Säure, wie es gewöhnlich zu erfolgen pflegt) zu sättigen. Die entbundene Luft betrug 61,8 Gr., und folglich war die Quantität

tität des reinen Alkali 156 Gr., und die des angewandten Vitriolöls 145, 8 Gr.; und wenn 156 vom Alkali 145, 8 von dem Maasstabe der Vitriolsäure annehmen; so werden 100 Theile Alkali 93 vom Maasstabe erfordern.

Da dieser Gegenstand mit vielen andern von großer Wichtigkeit genau verbunden ist, als z. B. der Untersuchung mineralischer Wasser, der Färbetheorie, den Ursachen der Krystallisation, des Zerfließens, der abkühlenden Kräfte und der Auflöslichkeit der Neutralsalze, sowohl im Wasser, als Weingeiste, so will ich noch die verschiedenen Resultate der wenigen Chemisten, welche sich mit diesem Gegenstande beschäftigt haben, nebst einigen Bemerkungen hersetzen, um den chemischen Leser in den Stand zu setzen, darüber sein Urtheil zu fällen.

Nach Bergmann bestehen 100 Theile von vitriolisirtem Weinsteine aus 52 reinem Alkali, 40 Säure und 8 Wasser. Nach dieser Rechnung würden 100 Theile reines vegetabilisches Alkali 77 von der stärksten Säure in sich aufnehmen; aber an einem andern Orte sagt er, daß es 78, 5 wären. Wie er eine so große Menge Wasser in dem krystallisirten Salze entdeckte, kann ich nicht begreifen. Herr Wenzel fand, daß 240 Gr. desselben in der Rothglühehitze nur einen einzigen verloren. Daher würden 100 Theile reines vegetabilisches Alkali über 192 vom vitriolisirten Weinsteine geben.

Herr Wenzel fand, daß 83, 5 Gr. reines, trocknes, vegetabilisches Alkali von 218, 75 Gr. Vitriolgeiste vollkommen gesättigt wurden; die Auflösung wurde abgedampft, und das der Rothglühehitze ausgesetzte Rückbleibsel gab ihm 152, 5 Gr. vitriolisirten Weinstein. Hieraus schließt er, daß diese Quantität 83, 5 bloßes Alkali, und 69 Theile der stärksten Vitriolsäure enthalte. Hieraus würde folgen, daß

1.) 100 Theile reines, vegetabilisches Alkali 82, 63 von der stärksten Vitriolsäure in sich nähmen, und 182, 63 vitriolisirten Weinstein gäben.

2.) Daß 100 Theile vitriolisirter Weinstein 54, 75 Theile Alkali und 45, 25 von der stärksten Vitriolsäure enhielten. Beyde Schlüsse kommen so nahe, als möglich, mit den meinigen überein; und da die angewandten Methoden so weit unterschieden waren, so ist diese Uebereinstimmung ein sicherer Beweis, daß der Fehler, wenn ja einer darin steckt, sehr unbedeutend sey. Nach dem Resultate dieses Versuchs schätzt Herr Wenzel die Menge der in ½ Unze seines Vitriolgeistes enthaltenen stärksten Säure; denn, da 218, 75 Gr. von diesem Vitriolgeiste 69 von der stärksten Säure enthält, welche ohngefähr 84, 19 nach meinem Maasstabe gleich sind, und 100 Gr. desselben 38, 4 nach meinem Maasstabe enthielten, so war also seine specifische Schwere 1, 3189.

Herr Wiegleb wiederholte diesen Versuch genau nach Bergmanns Art; aber dennoch war das Resultat sehr verschieden; denn er fand, daß

52 Gr. reines Alkali 53 von der stärksten Vitriolsäure aufnehmen, und das erzeugte Salz wog 105 Gr. Bey der bekannten Genauigkeit dieses vortreflichen Chemisten läßt es sich vermuthen, daß sich ein ähnlicher Zufall ereignete, als der, welcher eine Zunahme des Gewichts bey meinem Versuche veranlaßte.

Vom Salpeter.

Ich nahm 360 Gr. von derselben alkalischen Auflösung und verdünnte sie noch mehr durch den Zusatz von 622 Theilen Wasser, damit das Ganze, wie vorher, 120 Gr. mildes, vegetabilisches Alkali enthielt. Dieß sättigte ich mit Salpetergeiste, dessen specifische Schwere 1, 1316 betrug, und von dem zu dieser Absicht 436 Gr. erforderlich waren. Diese Säure enthält nach meiner Tabelle beynahe 23, 9 Gr. Maasstab; daher enthielt die angewandte Quantität 104. Der Verlust an Luft war 34 Gr., und daher die Quantität des reinen Alkali's 86 Gr. Nachdem die Auflösung 14 Stunden gestanden hatte, fand ich, daß ihre specifische Schwere, bey einer Temperatur von 50° 1, 099 war. Das ganze Gewicht betrug 1384 Gr.

Darauf nahm ich 720 Gr. destillirtes Wasser, und fand, da ich allmählig krystallisirten, fein gepulverten, durch langes Aussetzen an die Luft getrockneten Salpeter zusetzte, daß wenn 112 Gr. davon aufgelöst waren, die specifische Schwere der Auflösung 1, 099, und zwar in derselben Tempera-

peratur, war, wie oben; und also war das Verhältniß des Salpeters in beyden dasselbe, d. i. $\frac{1}{7,428}$ von jedem. Nun ist aber $\frac{1384}{7,428} = 186, 32$; also ist dieß die Quantität des wiedererzeugten Salpeters.

In diesem sowohl, als in dem vorigen Versuche war die Quantität des reinen Alkali's 86, des Maasstabs 104, die Summe von beyden 190, aber die Quantität des Salpeters nur 186, 32 Gr. Daher sind 3, 68 für bloßes Wasser zu halten; und wenn 104 des Maasstabs 3, 68 verlieren, so werden 100 Theile ohngefähr 3, 5 verlieren, und daher ist die Säure, welche in den Salpeter hineingeht, in dem Verhältnisse von ohngefähr 103, 5 zu 100 stärker als der Maasstab, oder 100 Theile von dieser Säure sind beynahe 103, 5 des Maasstabs gleich. Und daher müßten

1.) 100 Theile reines, vegetabilisches Alkali, mit Salpetersäure gesättigt, ohngefähr 216 Salpeter erzeugen, und ohngefähr 116 von der stärksten Salpetersäure aufnehmen, die 120 von dem Maasstabe derselben gleich ist.

2.) 100 Theile krystallisirter Salpeter enthalten 46, 15 Alkali, und 53, 85 Säure, die in dem oberwähnten Verhältnisse stärker als der Maasstab ist.

Nachdem ich die saturirte Auflösung abgedampft und sie einer Hitze von 360° ausgesetzt hatte, fand ich, daß das Residuum nicht mehr als 179 Gr. wog, so daß also 7 Gr. verloren waren. Die alte Methode ist in der That in keinem

Falle

Falle mangelhafter, als wenn sie beym Salpeter angewandt wird; denn während des Abdampfens geht ein Theil desselben davon, wie schon Wallerius vor langer Zeit bemerkte; und wird er einer Rothglühehitze ausgesetzt, so geht ein Theil der Säure verloren, und daher entsteht die große Verschiedenheit in den dabey erhaltenen Resultaten. Was das Krystallisationswasser betrift, können wir uns versichert halten, daß es keins enthält. Herr Storr, der seine Aufmerksamkeit besonders auf diesen Gegenstand verwandte, fand, daß der Salpeter in einer Hitze von 590° seine krystallinische Form behält und bloß trübe wird. Er glaubt wirklich, daß er beym Schmelzen etwas Krystallisationswasser verliert, aber wir wissen jetzt, daß dieß die entweichende Säure sey.

Das Verhältniß der Bestandtheile, welches Herr Bergmann für 100 Theile krystallisirten Salpeter angab, ist 49 Alkali, 33 Säure und 18 Wasser. Er scheint keine Rücksicht auf den beym Abdampfen entstehenden Verlust genommen zu haben; auch war er zu der Zeit nicht mit der durch das Glühen bewirkten Zersetzung der Säure bekannt; beydes Umstände, die seine Schlüsse (so wie auch die meinigen bey der ersten Bekanntmachung meiner Abhandlung darüber) unrichtig machten. Wahrscheinlich schrieb er den durch diesen letzten Umstand veranlaßten Verlust dem Verdampfen des Wassers zu, und legte ihm deswegen eine so große Menge davon bey. Aus seiner Berechnung würde folgen, daß 100 Theile reines Alkali von der

stärksten Salpetersäure 67, 34 aufnehmen und damit 204 Salpeter erzeugen; aber an einem andern Orte behauptet er, daß 100 Theile reines vegetabilisches Alkali nur 64 von der stärksten Salpetersäure aufnehmen.

Herrn Wenzel's Bestimmung ist genauer; er fand, daß 83, 5 Gr. reines vegetabilisches Alkali mit 262 Theilen seines Salpetergeistes gesättigt wurden, und daß das so gebildete Salz nach dem Abdampfen, und nachdem es einer mäßigen Rothglühehitze ausgesetzt war, 173, 5 Gr. wog, woraus er schloß, daß 173, 5 Gr. vom geglüheten Salpeter, 83, 5 Alkali und 90 von der stärksten Salpetersäure enthalten, folglich haben 100 Theile Salpeter ohngefähr 48 Alkali und 52 Säure. Dieß Resultat kömmt der Wahrheit näher, als das von Bergmann, da es einen größern Theil von Säure als vom Alkali angiebt, wie es auch die aus dem Salpeter entbundene Luft deutlich beweist; und hieraus würde folgen, daß 100 Theile reines Alkali ohngefähr 108 Gr. von der stärksten Salpetersäure annehmen und 208 Gr. Salpeter, oder noch etwas mehr von krystallisirtem Salpeter geben; denn er glaubt, daß 240 Gr. von diesen Krystallen 2 Gr. an Wasser verlieren, wenn sie geglühet werden; ein Beweis, daß seine Rothglühehitze geringer war als die, welche Bergmann anwandte, und erklärt die Verschiedenheit ihrer Resultate, da sie eine, dem Anscheine nach, gleiche Methode befolgten.

Da 100 Theile reines Alkali 116 von der stärksten Salpetersäure annehmen, so nehmen 83, 5 Theile, 96, 8 auf, die 100, 25 des Maaßstabs gleich sind. Diese Quantität des Maaßstabs muß also in den 262 Gr. des bey der Sättigung der 83, 5 Gr. reinen Alkali's von Herrn Wenzel angewandten Salpetergeistes enthalten gewesen seyn, woraus folgt, daß 100 Gr. von seinem Salpetergeiste 38, 22 von meinem Maaßstabe enthielten; ihr specifisches Gewicht muß also gegen 1, 227 gewesen seyn *).

Herrn Wieglebs Verfahrungsart war noch vollkommner; er fand, daß 112 Gr. Salpeter mäßig erhitzt, 52 Alkali und 60 von der stärksten Säure enthielten; folglich haben 100 Gr. Salpeter 46, 5 Alkali und beynahe 53, 5 Säure, welches äußerst genau mit meiner Berechnung übereintrift.

Daher würden 100 Theile reines Alkali 115, 4 Säure aufnehmen und 215, 4 Salpeter geben.

Sylvisches Salz, oder salzsaures vegetabilisches Alkali.

Zu 360 Gr. von der Auflösung des milden vegetabilischen Alkali's, das durch den Zusatz von 518 Gr. Wasser noch mehr verdünnt war, setzte ich

*) Sein eigner Schluß ist, daß 240 Gr. von seinem Salpetergeiste 82, 5 der stärksten Salpetersäure enthalten, folglich 91, 72 meines Maaßstabs gleich sind.

ich Salzgeist, dessen specifische Schwere 1, 1466 war. Die zur Sättigung erforderliche Quantität war 254 Gr., und der Verlust an Luft betrug 34 Gr. Die specifische Schwere der gesättigten Auflösung in einer Temperatur von 56° war 1, 076 und das Ganze wog 1098 Gr.

Die specifische Schwere einer Auflösung von 100 Gr. sylvisches Salz, in 720 Wasser, betrug in der Temperatur von 56° 1, 076, also war das Verhältniß des Salzes in beyden Auflösungen gleich, nemlich $\frac{1}{8,2}$ vom Ganzen. Nun sind $\frac{1098}{8,2}$ = 113, 902: und 66 Gr. von dieser Masse waren reines Alkali, also war das Uebrige 47, 902 Gr. Säure, oder Säure und Wasser. Da aber dieß Salz, wenn es völlig trocken ist, in einer Rothglühhitze nur 3 Procent verliert; so vermuthe ich, daß es kein Krystallisationswasser enthält, und glaube daher, daß diese 47, 902 Gr. Säure sind. 254 Gr. von diesem Salzgeiste enthalten 92, 71 vom Maasstabe; hieraus erhellet, daß nur 47, 902 aufgenommen, und folglich 44, 908 wie bloßes Wasser davon abzuziehen sind, und wenn 92, 71 Gr. 44, 908 verlieren, so folgt, daß 100 Gr. des Maasstabs bey ihrer Vereinigung mit einem vegetabilischen Alkali 48, 4 Gr. verlieren müssen, und folglich ist er beynahe eben so entwässert, als salzsaure Luft.

Daher sind 48, 4 Gr. von dieser starken Säure, 100 Gr. Maasstab und 100 von jener 206 von diesen gleich. 100 Gr. reines vegetabilisches Alkali nehmen also 55, 7 von der stärksten Salz-

säure auf, die beynahe 115 des Maasstabs gleich sind, und geben 155, 7 Gr. sylvisches Salz.

2.) 100 Gr. sylvisches Salz enthalten 64, 2 Alkali und 35, 8 von der stärksten Salzsäure, die in der Stärke beynahe 73 des Maasstabs gleich sind. Herr Storr versichert, daß es in einer Hitze unter 590° keinen Verlust am Gewichte leidet.

Das von Bergmann für 100 Theile von diesem Salze angegebene Verhältniß ist 61 Alkali, 31 Säure und 8 Wasser. Daher nehmen, ihm zu folge, 100 Theile reines vegetabilisches Alkali 50, 82 von der stärksten Salzsäure auf, und geben ohngefähr 164 sylvisches Salz.

Herrn Wenzels Resultat unterscheidet sich von dem meinigen fast gar nicht; er fand, daß 83, 5 Gr. reines Alkali von 207 seines Salzgeistes gesättigt wurden, und daß das Rückbleibsel nach dem Abdampfen, und nachdem es der Rothglühehitze ausgesetzt war, 129 Gr. wog; von diesen waren 83, 5 Alkali, und folglich der Rest 45, 5 Säure.

Daher geben 1.) 100 Theile reines vegetabilisches Alkali, nach seinem Versuche 154, 5 sylvisches Salz, und nehmen 54, 5 von der stärksten Salzsäure auf.

2.) 100 Theile von diesem Salze enthielten 64, 42 Alkali und 35, 58 Säure. Er glaubt, daß 240 Gr. von diesem Salze, wenn es krystallisirt ist, 8 Gr. Wasser enthalten, da sie so viel in einer Rothglühehitze verlieren; aber es ist wahr-

wahrscheinlich, daß dieser Verlust vielmehr von der Zerstreuung des Salzes, von dem Verluste eines Theils seiner Säure und eines geringen Antheils Wasser, das nicht nothwendig zu seiner Natur gehört, herrühre; dieß scheint durch seinen Versuch bestätigt zu seyn. Denn 83, 5 Theile reines Alkali müßten nach meiner Rechnung 46, 5 Theile der stärksten Säure aufnehmen; statt dessen sie, nach seinem Versuche, nur 45, 5 aufnahmen; eine Abnahme, die man wohl der starken Rothglühehitze, welche er anwandte, zuschreiben kann; denn sein Salz war geschmolzen.

3.) Hieraus können wir die Stärke seines Salzgeistes bestimmen; denn, da 202 Gr. desselben 46, 5 von der stärksten Säure enthielten, die 96 des Maasstabs gleich sind, so müssen 100 Theile desselben 47 des Maasstabs enthalten; und folglich war sein specifisches Gewicht ohngefähr 1, 1892 *).

Wahrscheinlich muß man der angewandten Hitze die Verschiedenheit zwischen den oben angeführten und Wieglebschen Resultaten zuschreiben; denn er fand, daß 104 Gr. sylvisches Salz 83 Alkali und nur 21 von der stärksten Säure enthielten.

Vom Glaubersalze.

Eine Quantität von krystallisirtem Mineralalkali, das bis zur Trockniß abgedampft und bis

*) Er schließt selbst, daß 140 Gr. von seinem Salzgeiste 54 von der stärksten Säure enthalten.

zum Rothglühen in einem Schmelztiegel erhitzt war, wurde in reinem Wasser, und zwar in solchem Verhältnisse aufgelöst, daß 367 Gr. von der Auflösung 50, 05 trocknes mildes Alkali hielten.

Auf 367 Gr. von dieser Auflösung goß ich allmählig 75 Gr. Vitriolsäure, deren specifische Schwere 1, 565 war und 61 Procent des Maasstabs enthielt; der Verlust an Luft war 18 Gr., und nachdem sie durch 480 Gr. Wasser noch mehr verdünnt war, betrug ihre specifische Schwere, bey einer Temperatur von 55°, 1, 0670, die, wie ich durch einen den oben angeführten ähnlichen Probeversuch fand, angab, daß $\frac{1}{6,825}$ ihres Gewichts Salz sey. Das ganze Gewicht war 904 Gr. Denn, da die Quantität des Salzes $\frac{904}{6,825}$ = 132, 43, und die des reinen Alkali 50, 08 — 18 = 32, 05 war; so betrug das Gewicht der Säure des Maasstabs 45, 75, die Summe von beyden 77, 83, und der Rest 54, 62 mußte Krystallisationswasser, oder das seyn, was nach dem Maasstabe überflüßig ist.

Daher nehmen 1.) 100 Theile reines Mineralalkali beynahe 143 von dem Maasstabe auf, und müssen 414 trocknes Glaubersalz geben.

2.) 100 Theile krystallisirtes Glaubersalz enthalten 24, 16 bloßes Alkali, 34, 54 von der Maasstabsäure und 41, 3 überflüßiges Wasser; oder, wenn das Salz bis zur Trockniß erhitzt ist, werden 100 Theile desselben 41 Alkali und 59 von der

der Maasstabsäure enthalten. Es ist freylich wahr, daß dieß Salz, wenn es noch mehr erhitzt wird, mehr Wasser verlieren wird; (denn ich habe gefunden, daß 100 Theile 55 verlieren, selbst wenn sie nur unter dem Glühen erhitzt werden) aber dieß rührt theils von einem Verluste des der Maasstabsäure anhängenden Wassers, theils von einem Verluste der Säure selbst, her; denn die Dämpfe und letzten Tropfen färben blaue vegetabilische Substanzen roth.

Herrn Bergmann zufolge, enthalten 100 Theile von diesem Salze 15 Alkali, 27 von der stärksten Säure und 58 Wasser; wenn dieß der Fall wäre, so müßten 100 Theile reines Alkali 180 von der stärksten Säure aufnehmen (da er doch an einem andern Orte nur 177 angiebt) und 666 krystallisirtes, oder 280 seines Krystallisationswassers beraubtes Salz geben.

Sonst habe ich mich bey Untersuchung des Verhältnisses der Bestandtheile dieses Salzes einer Methode bedient, woraus ich ein Resultat erhielt, das von dem des Herrn Bergmann nicht sehr verschieden war.

Ich nahm an, daß 100 Theile vom krystallisirten Mineralalkali, das dem Anscheine nach vollkommen trocken und noch nicht zersetzt ist, aus 16 Theilen fixer Luft, 20 reinen Alkali und 64 Wasser bestände, wie es Herr Bergmann fand. Indeß habe ich bey, dem Anscheine nach vollkommen trocknen und noch nicht verwitterten, Krystallen, oft dieses Verhältniß von fixer Luft nicht finden können.

können. Zuweilen betrug der Antheil derselben 12, zuweilen auch 13 oder 14, und selten 16 Procent. Ich glaubte indessen, daß das vollkommen krystallisirte Salz dasselbe Verhältniß von fixer Luft gegen das Alkali erforderte, und daß jener Mangel von dem Verdampfen von zu vieler unbemerkten Feuchtigkeit herrühre, die das Gewicht von 100 Theilen ausmachen half; und wenn ich daher eine geringere Quantität von fixer Luft in 100 Theilen von diesem Salze bemerkte, so vermuthete ich, daß es eine geringere Quantität von Alkali in dem Verhältnisse von 16 zu 20 enthielte, so daß, wenn 16 Theile Luft 20 Theile anzeigten, 12 von fixer Luft 15 Theile Alkali anzeigen müßten. Durch folgende Versuche wurde ich selbst von dieser Meinung überzeugt. Ich fand, daß 100 Gr. krystallisirtes Mineralalkali, die 12 Gr. fixe Luft geben, von 52 Vitriolsäure gesättigt wurden, aber auch, daß ein andrer Theil von demselben Alkali, der 13 Gr. fixe Luft ausstieß, 56 von derselben Säure erforderte. Nun verhalten sich beynahe 12. 52 : : 13. 56. Auf der andern Seite fand ich, daß 100 Theile von diesem Alkali, die 15 fixe Luft gaben, von 121 Gr. Salzsäure gesättigt wurden, indem doch ein andrer Theil von demselben Alkali, der nur 13, 5 fixe Luft enthielt, nur 108 von derselben Säure annahm, und es verhalten sich also beynahe 15. 13, 5 : : 121. 109. Man wird gestehen müssen, daß dieser Schluß ziemlich richtig schien; weshalb ich denn folgenden Versuch machte:

Nach-

Nachdem ich 100 Gr. kryſtalliſirtes Mineralalkali in 720 Gr. Waſſer aufgelöſt hatte, ſättigte ich dieſe Auflöſung mit Vitriolſäure, deren ſpeciſiſche Schwere 1, 5654 war, und von der 52 Gr. in dieſer Abſicht erforderlich waren. Der Verluſt an Luft war 12 Gr., woraus ich ſchloß, daß die Quantität des reinen Alkali 15 ſey. Die ſpecifiſche Schwere der Auflöſung war, in einer Temperatur von 65°, 1, 045, und ihr Gewicht 860 Gr. die Säure hatte 61 Procent vom Maasſtabe.

Auch fand ich, daß die ſpecifiſche Schwere einer Auflöſung von 100 Gr. kryſtalliſirten Glauberſalzes in 836 Waſſer 1, 048 in derſelben Temperatur war, und da dieſe Auflöſung $\frac{1}{9,38}$ ſeines Gewichts Salz enthielt; ſo ſchloß ich, daß die vorige daſſelbe Verhältniß haben müſſe, und daß folglich die Quantität des Salzes $\frac{860}{9,38} = 91,88$ Gr. ſey. Hievon waren aber nur 15 Alkali, und 31, 72 Maasſtabſäure = 46, 72, und daher war der Reſt = 45, 16 Gr. das bey der Kryſtalliſation eingenommene Waſſer.

Hieraus würde folgen, daß 100 Gr. kryſtalliſirtes Glauberſalz 16, 32 Alkali, 34, 52 Maasſtabſäure und 49, 15 Kryſtalliſationswaſſer enthielten, welches nahe mit Bergmanns Berechnung übereintrift. Denn mein Maasſtab iſt ohne Zweifel ſchwächer als der, welchen er die ſtärkſte Säure nennt, und wenn wir 7 Gr. von dem Maasſtabe nehmen, und dieſe zu dem wäßrigen Theile ſetzen,

so wird nur ein kleiner Unterschied vorhanden seyn. Jetzt glaube ich aber, daß diese Berechnung unrichtig ist, da sie von dem Resultate des ersten richtigen Versuchs abweicht, und weil ein Theil der Säure bey der starken Hitze verfliegt. Verschiedene Theile eines Stücks vom krystallisirten Mineralalkali, das bey einem 16 monatlichen Aussetzen an die Luft verwittert war, gab verschiedene Portionen von fixer Luft. Ohne besondere Aufmerksamkeit können wir hierbey oft betrogen werden, da das saturirte Alkali von der ausgestoßenen Luft einen Theil wieder einsaugt, so daß der Gehalt der Luft nicht genau durch das Wägen angegeben werden kann, wenn man nicht die saturirte Flüßigkeit einige Stunden ruhig an der Luft stehen läßt.

Herr Wenzel fand bey einer Sättigung von 120 Gr. trocknen, milden Mineralalkali's mit Vitriolgeiste, daß der Verlust an Luft 48 Gr. betrug; die Quantität des dabey verbrauchten Vitriolgeistes war 285, 33 Gr. und das nach dem Glühen zurückbleibende Salz 162, oder besser 161, 5, da ½ Gr. Erde, die man vom Alkali herleiten mußte, niedergeschlagen wurde. Daher war die Quantität des reinen Alkali 71, 5, welche von 161, 5 abgezogen, nach seiner Meinung die Quantität der stärksten Säure 290 Gr. giebt. Hieraus würde folgen: daß

1.) 100 Theile reines Mineralalkali 125, 87 von der stärksten Säure aufnähmen und 225, 87 trocknes Glaubersalz gäben.

An

An einer andern Stelle bemerkt er, daß 240 Gr. krystallisirtes Glaubersalz, durch das Glühen 134 Gr. Wasser verlieren; folglich nehmen 106 (= 240 — 134) von dem trocknen Salze, beym Krystallisiren 134 Wasser an; also müßten 161, 5 von dem trocknen Salze 204, 16 annehmen, und die Summe von beyden ist 365, 66 nemlich die Quantität des in obigem Versuche erzeugten krystallisirten Salzes.

Daher müssen 1.) 100 Theile reines Mineralalkali, mit Vitriolsäure gesättigt, ohngefähr 511 krystallisirtes Glaubersalz geben.

2.) 100 Theile von diesem krystallisirten Salze enthalten 19, 58 Alkali, 24, 62 von der stärksten Säure, und 55, 8 Wasser.

Der vorzüglichste Fehler bey diesen Versuchen ist der, daß er sein Alkali durch Schmelzen in einem irdnen Tiegel trocknete, wodurch das Alkali Kiesel- und Alaunerde auflöste. Die Kieselerde wurde nun zwar während der Sättigung mit Säure niedergeschlagen; aber die Alaunerde doch nicht, diese zog mehr Säure an, als das reine Alkali es gethan haben würde. Daher fand er einen geringern Antheil von Alkali, und würde einen größern von Säure angetroffen haben, wenn er nicht einen Theil derselben, durch die Glühehitze, welcher er das Salz nachher aussetzte, davon gejagt hätte.

Herr Wenzel hat nicht ausdrücklich angeführt, daß er bey diesem Versuche sehr genau

verfahren sey, wie er es bey der Untersuchung der Bestandtheile des vitriolisirten Weinsteins gethan hatte; ich vermuthe daher, daß er nur das Alkali gesättigt und bloß daraus auf die in dem trocknen Salze enthaltene stärkste Säure geschlossen habe. Denn die Quantität der in dem gebrauchten Vitriolgeiste enthaltenen stärksten Säure ist genau in demselben Verhältnisse, als wie er es bey der Bereitung des vitriolisirten Weinsteins bemerkte. In diesem Falle fand er, daß 218, 75 Gr. seines Vitriolgeistes 69 von der stärksten Säure enthielten, und im gegenwärtigen Falle, daß 285, 33 Gr. von demselben Vitriolgeiste 90 enthielten. Nun verhalten sich 218, 75. 69 : : 285, 33. 90. Dieses Verhältniß konnte aber ohne eine, in beyden Fällen gleiche Rothglühehitze nicht gefunden werden, da Glaubersalz in derselben einen Theil seiner Säure verliert.

Herr Wiegleb mied diese Quelle des Irrthums und kam also der Wahrheit näher *). Er fand, daß 100 Gr. Mineralalkali, das in einer Erhitzung bis zum Rothglühen getrocknet war, 42 Gr. fixe Luft verlor, wenn es mit Vitriolsäure gesättigt war, und daß das so erzeugte bis zum Glühen erhitzte Salz 133 Gr. wog, die also aus 58 bloßem Alkali und 75 von der stärksten Vitriolsäure bestanden; folglich nehmen 100 Theile reines Alkali 130 von der stärksten Säure auf und geben 230 trocknes Glaubersalz. An einem andern

*) N. Entd. Th. 7. S. 16.

andern Orte *) sagt er aber doch, daß 100 Theile krystallisirtes Glaubersalz 50 beym Abtrocknen verlieren. Denn, wenn 50 trocknes Salz 50 vom Wasser aufnehmen, so würden 133, 133 aufnehmen und 266 krystallisirtes Salz geben; also würden 100 Theile dieses Salzes 21,8 Alkali, 28, 2 der stärksten Säure und 50 Wasser enthalten.

Vom kubischen Salpeter.

Ich sättigte 367 Gr. derselben Auflösung vom milden Mineralalkali mit 141 Gr. Salpetergeiste, dessen specifische Schwere 1,2754 war, und 45,7 Procent des Maasstabs enthielt. Die verlorne Luft betrug 14 Gr., und als ich 939 Wasser zusetzte war seine specifische Schwere bey einer Temperatur von 58° 1,0401, welche bey einem Probenversuche $\frac{1}{16,901}$ Salz anzeigt. Hier war ein Ueberschuß an Säure ohngefähr von 2 Gr., das Ganze wog 14, 39 Gr. Die Quantität des Salzes war also $\frac{14,39}{16,901}$ = 85, 142 Gr., und die des reinen Alkali 50, 05 — 14 = 30, 05 Gr. Von dieser Quantität verbanden sich aber nur 85, 142 zu Salze, daher war der Rest 17, 608 bloß Wasser, welches die Säure des Maasstabs verloren hatte. Und wenn 66, 7 Theile des Maasstabs 17, 6 Wasser verlieren, indem sie sich mit dem Mineralalkali verbinden, so werden 100 Gr. 26, 38 verlieren. Folglich sind 73, 62 Theile dieser starken Säure gleich 100 von dem

*) Handb. Th. 2. S. 92.

dem Maasstabe der Salpetersäure, oder 100 von jenen 135, 8 von dieser.

Daher nehmen 36 Alkali 49 von der stärksten Säure auf, folglich 100 Theile reines Alkali 136, die 171 des Maasstabs gleich sind, und geben 271 Theile krystallisirten kubischen Salpeter.

2.) 100 Theile kubischer Salpeter enthalten 42, 35 Alkali und 37, 65 von der stärksten Säure, die beynahe 78, 33 des Maasstabs gleich sind.

Herrn Bergmanns Angabe weicht beträchtlich von den Resultaten der nachfolgenden Chemisten ab. Nach seiner Berechnung enthalten 100 Theile kubischer Salpeter 32 Alkali, 43 Säure und 25 Wasser *). Daher würden 100 Theile reines Mineralalkali 134, 4 von der stärksten Salpetersäure aufnehmen, oder 135, 5, wie er in einer andern Stelle angiebt (welches von meiner Berechnung nicht viel abweicht) und 312 kubischen Salpeter geben.

Herr Wenzel fand, daß 71, 5 Gr. reines Mineralalkali mit 347 Salpetergeiste gesättigt wurden, und daß das daraus erzeugte Salz nach dem Glühen 190, 75 Gr. wog; da diese Quantität 71, 5 Alkali enthielt, so schloß er, daß der Rest 119, 25 die stärkste Salpetersäure sey. Daher würden

1.) 100 Theile reines Alkali 167 von der stärksten Säure aufnehmen und 267 kubischen Salpeter geben.

*) Scheffers Vorlesungen, p. 128.

2.) 100 Theile kubischer Salpeter beynahe 37, 5 Alkali und 62, 5 Säure enthalten. An einer andern Stelle sagt er, daß 240 Gr. krystallisirter kubischer Salpeter durch das Glühen 9 Gr. Wasser verlieren, welches das Verhältniß in einiger Rücksicht ändert, denn alsdann müßten 100 Theile krystallisirtes Salz 36 Alkali, 60 Säure und 4 Wasser enthalten. Der Irrthum in diesem Resultate entspringt offenbar aus einigen bey dem Versuche mit Glaubersalze begangenen Fehlern, und der Verlust, den er der Entweichung des Wassers zuschrieb, entstand von der Verflüchtigung der Säure.

Herrn Wieglebs Berechnung war bey weitem richtiger. Er fand, daß 153 Gr. kubischer Salpeter 64 Alkali und 89 von der stärksten Säure enthielten; woraus folgt, daß 100 Theile Alkali 139 der stärksten Säure aufnehmen und 239 kubischen Salpeter geben. 2.) Daß 100 Theile von diesem Salze 41, 38 Alkali und 58, 17 von der stärksten Säure enthalten. Es ist merkwürdig, daß die Salpetersäure in größerer Menge und in einem concentrirteren Zustande im kubischen, als im prismatischen Salpeter vorhanden ist.

Vom Kochsalze.

367 Gr. von derselben alkalischen Auflösung, die 50, 05 mildes Mineralalkali enthielt, wurden mit 129 Gr. Salzgeiste, dessen specifische Schwere 1, 1355 war, gesättigt, mit dem, nach

einigen Stunden erfolgenden, Verluste von 20 Gr. fixer Luft. Als ich noch 26 Gr. Wasser und 4 reines Kochsalz hinzugesetzt hatte, war die specifische Schwere der Auflösung, in einer Temperatur von 60°, 1, 0814, welches in einem Probeversuche $\frac{1}{8,33}$ Salz anzeigte. Das Gewicht der Auflösung war 506 Gr., und folglich die Quantität des Salzes $\frac{506}{8,33}$ = 60, 74 Gr.; da aber noch 4 Gr. Salz zugesetzt waren, wog das wieder erzeugte Salz besonders 56, 74 Gr.; die angewandte Säure enthielt 34 Procent des Maasstabs, folglich enthielten 129, 43, 86 desselben. Die Quantität des bloßen Alkali war 30, 05, die Summe von beyden = 73, 91 Gr.; es erzeugten sich aber nur 56, 74 Gr. Salz, folglich war die Differenz, oder 73, 91 — 56, 74 = 17, 17 Gr. bloßes, von der Säure des Maasstabs abzuziehendes Wasser. Und, wenn 43, 86 des Maasstabs bey der Vereinigung mit Mineralalkali 17, 17 verlieren, so werden 100 Theile von jenem 39, 14 verlieren, und folglich ist der Rest, nemlich 60, 86 von dieser starken Säure gleich 100 Theilen des Maasstabs oder 48, 4 der stärksten Säure, wie ich sie beym sylvischen Salze gefunden habe. Daher nehmen 1.) 100 Theile reines Mineralalkali 88, 81 von dieser starken, 145, 92 des Maasstabs gleichen, Säure auf, und würden 188, 81 Salz erzeugen. 2.) 100 Theile Kochsalz enthalten beynahe 53 Alkali und 47 von der Säure, die in dem oben angegebenen Verhältnisse stärker als der Maasstab ist. In dieser Berech-

nung

nung ist keine Rücksicht auf das Krystallisationswasser genommen, welches das Salz in der That nicht zu enthalten scheint; denn das, welches durch die Hitze davon geht, scheint mir bloß zufällig zu seyn. Herr Wild, der mit so gutem Erfolge auf alles, was das Salz betrift, genau gemerkt hat, versichert, daß 911 Gr. des Salzes nur 7, 1 beym Verknistern verlieren *). Herr Storr fand, daß es in einer Hitze unter 590° nichts verlor. Da das Kochsalz bey dem Abdampfen seiner Auflösung nicht beträchtlich verfliegt, und seine Säure in der stärksten Hitze nicht losläßt, so treffen die Resultate der Herren Wenzel und Wiegleb, besonders die des letztern, sehr nahe mit den vorhergehenden überein.

Nach Herrn Wenzel wurden 71, 5 Theile reines Mineralalkali mit 260, 5 Salzgeiste gesättigt, und das Rückbleibsel wog, nachdem ein Gr. Erde abgezogen und es dem Glühefeuer ausgesetzt war, 131, 5 Gr.; diese Quantität enthielt also 71, 5 Gr. Alkali und 60 der stärksten Säure. Daher würden 100 Theile reines Mineralalkali beynahe 84 von der stärksten Säure aufnehmen und 184 Kochsalz bilden; und 2.) würden 100 Theile Kochsalz 54, 37 Alkali, und 45, 69 von der stärksten Säure enthalten.

Nach Herrn Wiegleb enthalten 105 Gr. Kochsalz 56 Alkali und 49 von der stärksten Säure. Daher

*) Beytr. zur Salzkunde, p. 94.

Daher enthalten 100 Theile 53, 6 Alkali und 46, 5 Säure. Also werden 100 Theile reines Alkali 87, 5 von der stärksten Säure aufnehmen und 187, 5 Kochsalz geben; eine Angabe, die der meinigen sehr nahe kommt.

Das von Herrn Bergman angegebene Verhältniß weicht so weit von diesen Resultaten ab, daß ich es auf keine Weise erklären kann. Er giebt 100 Theilen Kochsalz 42 Alkali, 52 Säure und 6 Wasser.

Von Ammoniakalsalzen.

Ehe ich zu der Untersuchung dieser mit Mineralsäuren erzeugten Salze übergehe, wird es nöthig seyn, vorher die Zusammensetzung des luftvollen flüchtigen Alkali, welches der Gegenstand meiner Versuche war, zu prüfen.

Das von Herrn Bergman angegebene Verhältniß der Bestandtheile dieses Salzes ist 12 Wasser, 45 fixe Luft und 43 reines Alkali. Er erklärt nirgends, wie er dieses Verhältniß entdeckt habe, auch weiß ich keine andre Methode, die Bestandtheile mit Genauigkeit zu entdecken, als die von Herrn Priestley im zweyten Theile seiner Versuche (Th. 2. S. 386) angegeben ist.

Hieraus erhellet, daß 2 Maas alkalische Luft beynahe von einem Maaße fixer Luft gesättigt und zu einer festen Gestalt gebracht wurden. Nun wiegen, wie ich gefunden habe, 100 kubische Zoll alkalische Luft 18, 16 Gr. und 100 kubische Zoll fixe

Luft 46, 5. Man nehme also an, daß ein Maas aus 100 Kubikzoll besteht, dann werden 2 Maas alkalische Luft 36, 32 Gr. wiegen; diese nehmen 46, 5 fixe Luft auf, und das so erzeugte feste Salz wird 82, 82 Gr. wiegen. Denn, wenn 82, 82 Theile festes flüchtiges Alkali 36, 32 vom reinen Alkali, das so wasserfrey als möglich ist, enthalten, so werden 100 Theile von dem festen Salze beynahe 44 von solchem Alkali und 56 fixe Luft enthalten. Es müssen also die Quantitäten dieser beyden Bestandtheile beständig in gehörigem Verhältnisse stehen, da weder das Alkali ohne ein gehöriges Verhältniß von Luftsäure, noch die Säure ohne die gehörige Menge von Alkali in eine feste Gestalt gebracht werden können. Wenn man also die Quantität der fixen Luft in einer gegebenen Menge von diesem Salze weiß, so kann man die Quantität des Alkali nach der obigen Analogie bestimmen, und nachdem diese gefunden ist, muß man auch die Quantität des überflüßigen Wassers kennen, welches in der alkalischen und fixen Luft steckt, und welches der Rest von dem gegebenen Gewichte des Salzes ist.

Von Glaubers Salmiake.

100 Gr. mildes, festes, flüchtiges, durch Sublimation erzeugtes Alkali, das in 1000 Gr. Wasser aufgelöst war, wurde mit 132 Vitriolsäure gesättigt, deren specifische Schwere 1, 5654 war, und die 61 Procent des Maasstabs enthielt. Der Verlust an Luft war 45 Gr. und daher

her die Quantität des bloßen Alkali 35, 35 Gr. und die specifische Schwere der Auflösung in einer Temperatur von 59° war 1, 0627.

Die specifische Schwere einer Auflösung von 100 Gr. krystallisirten Salmiake in 821 Gr. Wasser war also in einer Temperatur von 59° 1, 0627. Daher war das Verhältniß des Salzes in beyden Auflösungen gleich, nemlich $\frac{1}{9,21}$ des Ganzen; das Gewicht der das wiedererzeugte Salz enthaltenden Auflösung war 1187 Gr., da die Quantität des in ihr steckenden Salzes $\frac{1187}{9,21}$ = 128, 881 Gr. betrug. Die Quantität des reinen Alkali war 35, 35, des Maasstabs 80, 52 Gr., die Summe beyder = 115, 87; also muß der Rest von den 128, 881 Gr. des Salzes, Wasser gewesen seyn, welches gegen 13, 011 Gr. beträgt.

Daher nehmen 100 Theile reines, flüchtiges Alkali 227, 7 von dem Maasstabe der Vitriolsäure auf, und geben, das Wasser mit gerechnet, 364, 6 krystallisirten Salmiak. 2.) 100 Theile krystallisirter Salmiak enthalten 27, 42 bloßes Alkali, 62, 47 Maasstabsäure und 10, 11 Wasser.

Herrn Wenzels Methode, das Verhältniß der Bestandtheile des Ammoniakalsalzes zu entdecken, ist sehr sinnreich, aber undeutlich angegeben, und scheint nicht einmal sein eignes Zutrauen gewonnen zu haben.

In eine halbe Unze von seinem Vitriolgeiste *) that er allmählig 160 Gr. vom trocknen, festen, flüchtigen Alkali, und fand, daß der Verlust am Gewichte 86 Gr. betrug; hieraus schloß er, daß diese Quantität des Alkali 86 Gr. fixe Luft enthalte. Dieser Schluß muß jedem, der den Versuch gemacht hat, unrichtig vorkommen, denn der Geruch des Alkali zeigt offenbar, daß es mit der fixen Luft davon geht, wenn es vorher nicht sehr verdünnt ist.

In eine andre halbe Unze seines Vitriolgeistes tröpfelte er 330 Gr. gewöhnlichen Salmiakgeist, und fand, daß der Verlust an Luft nur 38 Gr. betrug; hieraus schloß er, daß die Quantität des wirklichen Alkali verhältnißmäßig geringer sey, als in seinem ersten Versuche. Nachdem er den Sättigungspunkt erreicht hatte, ließ er die Auflösung gelinde abdampfen und setzte das frischerzeugte Salz einer vierstündigen Hitze von 212° aus, und fand dann, daß es 129 Gr. wog; da nun sein Vitriolgeist 75, 75 Gr. von der stärksten Vitriolsäure enthielt, so glaubte er, das so erzeugte Salz enthalte jene Quantität der Säure. Dieß ist richtig, aber er setzt weiter voraus, daß alles in der Säure und dem Alkali enthaltene Wasser durch die Hitze von 212° herausgetrieben sey, (welches man nicht zugeben kann) und aus jenem Grunde glaubt er, daß der Rest von den 129 Gr., nemlich

*) Man sehe eine Schätzung seiner Stärke in dem Artikel vom vitriolisirten Weinsteine.

lich 53, 25 reines Alkali sey; ein Schluß, den die Premissen nicht verbürgen. Es ist also unnöthig, seine nachherigen Schlüsse zu prüfen; nach meiner Berechnung müßte das in Herrn Wenzels Versuche entstehende Salz 135 Gr. seyn. Denn 240 Gr. seines Vitriolgeistes enthalten 84, 72 von meinem Maasstabe; und da 62, 47 des Maasstabs auf 100 Theile des Salmiaks gehen, so würden 84, 72 auf 135 Gr. dieses Salzes gehören; 6 Gr. giengen also wahrscheinlich beym Abdampfen von Herrn Wenzels Salze verloren, oder giengen mit der fixen Luft davon.

Weder Bergman noch Wiegleb haben dieß Salz behandelt, aber Dr. Priestley kommt uns hier wieder zu Hülfe; er fand, daß 2 Maas alkalische Luft genau von einem Maaße Vitrioluft gesättigt wurden; hieraus folgt, daß 36, 32 Gr. reines Alkali 70, 215 von der stärksten flüchtigen Vitriolsäure aufnehmen, folglich 100 flüchtiges Alkali 193. Indem sie sich mit dem flüchtigen Alkali verbindet, setzt sie einen Theil ihres Schwefels ab.

Vom salpetersauren flüchtigen Alkali.

Eine Auflösung von 100 Gr. milden krystallisirten flüchtigen Alkali in 1000 Wasser, wurden mit 446 Gr. Salpetergeiste gesättigt, dessen specifische Schwere 1, 1418 war, und der 24, 8 des Maasstabs enthielt. Der Verlust der Luft war 43 Gr., welcher 33, 8 Gr. reines Alkali zeigt; die specifische Schwere der Auflösung

war

war 1, 0401, die in einem Probeversuche $\frac{1}{10,7}$ krystallisirtes Salz angiebt. Das Gewicht der Auflösung war 1503 Gr.; also war die Quantität des Salzes $\frac{1503}{10,7}$ = 140, 467 Gr., welches etwas weniger als die Quantität des reinen Alkali und Maasstabs beträgt. Denn die Quantität des reinen Alkali ist 33, 8 Gr. des Maasstabs in 446 Gr. der angewandten Salpetersäure, 110, 608, und die Summe von beyden = 144, 408, welche 3, 941 Gr. von dem erzeugten Salze differirt. Diese Quantität muß also bloßes von dem Maasstabe der Salpetersäure getrenntes Wasser gewesen seyn, und wenn 110, 608 Gr. des Maasstabs 3, 941 bey der Verbindung mit flüchtigen Alkalien verlieren, so werden 100 Theile ohngefähr 3, 5 verlieren; daher sind 96, 5 Theile dieser starken Säure gleich 100 des Maasstabs.

Hieraus folgt auch, daß 100 Theile reines flüchtiges Alkali 316 von dieser starken Salpetersäure aufnehmen, die 327, 4 des Maasstabs gleich sind, und 416 krystallisirten, flammenden Salpeter geben werden.

2.) 100 Theile flammender Salpeter enthalten 24 Alkali, und 76 von der stärksten Salpetersäure, die 78, 75 des Maasstabs gleich sind.

Indeß muß ich bemerken, daß, da der bey der Probeauflösung angewandte flammende Salpeter nicht durch eine zweyte Krystallisation gereinigt war, und einigen Ueberschuß an Säure enthielt, wahrscheinlich eine kleine Unrichtigkeit in

diesem Versuche ist; aber ich zweifle nicht, daß dieß Salz über 70 Procent der stärksten Säure und höchstens 28 Alkali enthält.

Nach Herrn Bergman nehmen 100 Theile reines flüchtiges Alkali 132 von der stärksten Säure auf *); aber dieß widerspricht seiner eignen Regel, daß Grundstoffe, die eine schwächere Anziehungskraft für eine gegebne Säure haben, mehr von der Säure aufnehmen, als eine gleiche Quantität eines Grundstoffs, die eine stärkere Anziehungskraft für dieselbe hat. Nun nehmen nach seinen eignen Versuchen 100 Theile reines Mineralalkali 135,5 der stärksten Salpetersäure auf, also müßten 100 Theile reines flüchtiges Alkali noch viel mehr aufnehmen. Es ist offenbar, daß er dadurch in diesen Irrthum verfiel, weil er das Verhältniß des Wassers nicht kannte, das sich in das milde krystallisirte flüchtige Alkali zieht.

Herr Wenzel giebt diesem Salze ein weit größeres Verhältniß von Säure, das mir demohngeachtet noch zu klein zu seyn scheint. Nach seiner Berechnung geben 41 Theile reines flüchtiges Alkali, mit Salpetersäure gesättigt, 127 flammenden Salpeter, der in einer vierstündigen Hitze von 212° getrocknet ist; aber man muß bemerken, daß die Zersetzung des Salzes in einer geringern Hitze anfängt, wie Cornette bemerkt hat **), und es sublimirt sich bey einer Hitze von

234°.

*) Scheffers Vorles. p. 129.

**) Mém. de Paris 1783, p. 746. (S. chem. Annal. J. 1789, B. 2. S. 360.)

234°. Indeß folgt aus diesem Versuche, daß 100 Theile reines flüchtiges Alkali 205 der stärksten Salpetersäure aufnehmen, und 305 flammenden Salpeter geben.

Ich machte diesen Versuch nach meiner alten Methode mit folgendem Resultate. Ich sättigte 200 Gr. mildes, krystallisirtes, flüchtiges Alkali mit Salpetergeiste, dessen specifische Schwere 1, 1538 war, wovon 984 Gr. erforderlich waren; der Verlust an Luft war 100 Gr. Die gelinde abgedampfte Auflösung gab in einer Hitze von 70, höchstens 80° ein, größtentheils krystallisirtes, Salz, welches 296 Gr. wog; hier war die Quantität des reinen Alkali, nach der oben angegebenen Verhältnißregel, 78, 6; und wenn, wie ich es oben bestimmte, 100 Theile reines flüchtiges Alkali 416 flammenden Salpeter geben, so werden 78, 6 beynah 327 erzeugen. Aber ich fand nur 296; also waren 31 wahrscheinlich während des Abdampfens verloren gegangen.

Vom gewöhnlichen Salmiake.

100 Gr. luftsaures flüchtiges Alkali, in 1000 Wasser aufgelöst, erforderten zu ihrer Sättigung 246 Salzgeist, dessen specifische Schwere 1, 1355 war, also 34 Gr. des Maasstabs im Hunderte nach meiner Tabelle enthielt, und die gebrauchte Quantität enthielt 83, 64 des Maasstabs; der Verlust an Luft war 43 Gr., und folglich die Quantität des reinen Alkali 33, 8 Gr. Die specifische Schwere der gesättigten Auflösung war

 1, 0269,

1, 0269, und das ganze Gewicht 1303, welches in einem Probeversuche seinen salinischen Gehalt auf $\frac{1}{10,67}$ angab; nun aber sind $\frac{1303}{10,67}$ = 122, 118 Gr.

Nun ist die Summe des reinen Alkali und Maasstabs = 117, 44; die Differenz dieser beyden Quantitäten, nemlich 4, 67 muß also mit der Säure des Maasstabs verbundenes Wasser gewesen seyn.

Also nehmen 100 Theile reines Alkali 247, 1 vom Maasstabe auf, und müssen 361 krystallisirten Salmiak hervorbringen.

2.) 100 Theile Salmiak enthalten also 27, 62 Alkali, 68, 49 vom Maasstabe und 3, 89 Wasser; machte ich aber diesen Versuch nach der alten Methode, so erhielt ich weit weniger Salz. Ich löste 200 Gr. luftvolles flüchtiges Alkali in 1800 Wasser auf, sättigte es mit derselben Salzsäure, wovon 480 Gr. nöthig waren, mit einem Verluste von 100 Gr. fixer Luft; die abgedampfte Auflösung gab nur 224 Gr. Da nun die Quantität des reinen Alkali nach meiner Rechnung 78, 6 Gr. beträgt, so müßte sie nach obiger Beobachtung 284, 5 Gr. geben; also waren 60, 5 Gr. verloren.

Herr Wenzel giebt 110 Theilen Salmiak 56 Alkali und 54 Säure; aber es ist offenbar, daß er theils durch unrichtige Berechnung der Quantität des wahren Alkali in seinem luftvollen

und

und durch die Verflüchtigung eines Theils des Salzes während des Abdampfens der gesättigten Auflösung irre geführt wurde.

Von dem Verhältniß der Salpetersäure zur Kalkerde.

Zu 400 Gr. Salpetergeiste, dessen specifische Schwere 1, 2754 war, setzte ich in einer Temperatur von 58° allmählig etwas fein gepulverten weißen Bildhauermarmor, dessen Korn im Bruche dem des Zuckers sehr ähnlich war; hievon sättigten 136 binnen 2 Tagen die Säure vollkommen; der Verlust an Luftsäure war 61 Gr., oder beynahe 45 Procent. Dieser Antheil an Luft ist viel größer als der, den ich vor einigen Jahren fand; aber damals machte ich die Auflösung des Marmors, ohne Hitze anzuwenden, mit verdünnter Vitriolsäure, die nicht leicht die ganze Masse durchdringt, weil die beym ersten Angriffe entstehende Selenitrinde das Uebrige vor ihrer Wirkung schützt.

Diese Säure enthält 45, 7 Procent des Maasstabs, folglich enthalten die gebrauchten 400 Gr. 182, 8 desselben; und da 182, 8 Theile des Maasstabs 136 von diesem Marmor aufnehmen, so werden 100 Theile des Maasstabs 74, 4 aufnehmen. Hiedurch bekam ich Gelegenheit, verschiedene Theile meiner Tabelle über das Verhältniß des Maasstabs in der Salpetersäure, von verschiedner specifischer Schwere, mit Herrn Cavendish's Versuchen zu vergleichen.

Dieser

Dieser genaue Naturforscher fand, daß der Salpetergeist, dessen specifische Schwere in einer Temperatur von 58° 1, 4923 ist, $\frac{1}{1,42}$ seines Gewichts Marmor auflöst *). Daher werden 100 Theile desselben 70, 42 Marmor auflösen. Nun enthalten nach meiner Tabelle 100 Theile dieser Säure 91, 7 Theile des Maasstabs, und da 100 Theile desselben 74, 4 Marmor auflösen, so werden 91, 7 Theile 68, 22 auflösen. Auf diese Art habe ich auch seine übrigen Resultate verglichen.

Specifische Schwere von 100 Theilen Salpetersäure.	Aufgelöster Marmor nach Herrn Cavendish.	Aufgelöster Marmor nach meiner Tabelle.
1, 4923	70, 42	68, 22
1, 4371	58, 2	57, 28
1, 404	53, 00	52, 45
1, 4033	53, 00	52, 3.

Diese Differenzen sind sehr geringe, und können theils von Fehlern der Tabelle, theils von der Verschiedenheit der angewandten Marmorarten herrühren; daß sein Marmor wirklich von meinem etwas verschieden war, erhellet daraus, daß er nur 40, 7 Procent fixe Luft gab.

Es ist schwer, genau die Quantität der im Marmor oder einem andern Kalksteine enthaltenen Kalkerde anzugeben, und zwar wegen der Menge des

*) Philos. Transact. 1783, p. 325 und 1786, p. 245.

des Wassers, die sie enthalten sollen. Der Marmor, den ich untersuchte, enthielt 3 Procent einer Mischung von Thon und kleinen Krystallen, welche die etwas über die Hälfte gesättigte Auflösung trübe machten; ich sammelte sie aus einer Auflösung desselben Marmors in Salzgeiste. Wenn der Marmor kein Wasser enthielte, so könnte man die Menge der Kalkerde leicht angeben, da die Quantität der Luft 45 Gr. ist, so muß die Erde 55 betragen; wenn man hievon 3 für fremde Erde abzieht, so wird die reine Kalkerde 52 betragen. Herr Coudray ist, so viel ich weiß, der Einzige, der Wasser im weissen Marmor fand *); aber dieser Versuch war fehlerhaft. Dr. Watson konnte es selbst im Frauenglase nicht entdecken **). Ich destillirte eine salpetersaure Auflösung des Marmors bis zur Trockniß über, und trieb alle Luft heraus; denn die Erde war in gebrannten Kalk verwandelt; aber ich erreichte doch meinen Zweck nicht, indem ich nicht alles sammlen konnte, da in der Retorte ein Theil stecken blieb. Herr d'Arcet aber scheint mir entscheidend bewiesen zu haben, daß er kein Wasser enthält ***). Er verkalkte nemlich ein Stück weißen carrarischen Marmor in der stärksten Hitze des Porcellainofens, worin er fand, daß er nicht mehr als $\frac{4}{9}$ seines Gewichtes verlor, also gerade so viel als in Säuren. Denn

*) Roziers, T. V. p. 280.

**) Watson, Th. 2. S. 252.

***) Roziers T. XXII, p. 23.

Denn, wenn 100 Theile dieses Marmors 52 reinen Kalk enthalten, so werden 74 Theile 38, 68 enthalten, die 100 Theile von dem Maasstabe der Salpetersäure aufnehmen; 100 Theile gebrannter Kalk nehmen also 258, 5 desselben auf.

Herr Lavoisier löste bey der Prüfung der Gründe jenes merkwürdigen Streits, den seine Versuche für immer beygelegt haben, eine große Menge Kreide in Salpetergeiste auf, dessen specifische Schwere 1, 2989 war, und fand, daß 1153 Gr. Kreide 606, 47 Erde enthielten, die 2835 von jenem Salpetergeiste zu ihrer Auflösung erforderten. Nun enthalten 100 Theile dieses Salpetergeistes nach meiner Tabelle 49, 6 des Maasstabs, folglich enthält die obige Quantität 1406, 16. Wenn nun 606, 47 von dieser Erde 1406, 16 des Maasstabs aufnehmen, so werden 100 Theile derselben 232 aufnehmen, welches weniger zu seyn scheint, als ich es schätze; aber man erinnre sich, daß ich 3 Gr. Procent für fremde dem Marmor beygemischte Erde abrechnete, und es ist gewiß, daß Kreide noch unreiner ist; denn, wenn sie weniger Kalkerde enthält, muß sie verhältnißmäßig weniger von dem Maasstabe aufnehmen. Grade auf diese Art könnte man auch den Antheil von fremder Erde entdecken. Aus dieser Probe würde erhellen, daß die von Herrn Lavoisier gebrauchte Kreide nur 46, 5 Procent oder 0, 465 ihres Gewichts wirkliche Kalkerde enthalten habe.

Herrn Wenzels Versuche mit der Kalkerde sind mit seiner Meinung von der Gegenwart eines acidum pingue oder causticum so verbunden, daß kein deutlicher Schluß daraus gezogen werden kann.

Von der Verwandtschaft der Salzsäure zur Kalkerde.

158 Gr. gepulverter Marmor wurden von 402 Gr. Salzgeiste aufgenommen und gesättigt, dessen specifische Schwere 1, 1355 war. Diese Säure enthielt 0, 34 ihres Gewichts vom Maasstabe; folglich enthielt die angewandte Quantität 136, 68; woraus folgt, daß 100 Theile Marmor 86, 5 des Maasstabs der Salzsäure sättigen. Um eine vollkommne Auflösung zu erhalten, wurde gegen das Ende eine Hitze von 160° angewandt.

Aus dem schon angegebenen Verhältnisse der reinen Kalkerde folgt, daß 158 Gr. von diesem Marmor nur 82, 26 von jener reinen Erde enthielten. Denn 82, 26 Theile Kalk nehmen 86, 5 des Maasstabs an, folglich werden 100 Theile 104, 72 aufnehmen.

Nach Herrn Wenzel nehmen 100 Theile Kalk 103, 6 der stärksten Salzsäure auf; aber die Umstände waren sehr verschieden von denen, unter welchen er zuerst den Grad der Concentration desselben angab.

Vom

Vom Selenite.

Zu 225 Gr. Vitriolöl, dessen specifische Schwere 1, 5654 war, setzte ich eben so viel Wasser, nahm von dieser Mischung 439 Gr., und that allmählig und in mehreren Malen 152 Gr. fein gepulverten weißen Marmor hinzu. Ich setzte das Gemische einer mäßigen Hitze des Sandbades aus, und gab von Zeit zu Zeit mehr Wasser zu; die Sättigung erfolgte nach 10 Tagen.

Die Quantität der angewandten Säure enthielt 134 Gr. des Maasstabs; also nehmen 100 Gr. desselben 113, 4 Marmor in sich, und 100 Theile Marmor erfordern 88, 17 von der Vitriolsäure des Maasstabs; aber 100 Theile von diesem Marmor enthalten 52 gebrannten Kalk; 100 Theile Kalk nehmen also 169, 55 von dem Vitriolsäuremaasstab auf.

Der so erhaltne Selenit war, nachdem ich ihn in der Hitze des Sandbades, die nicht über 170° gieng, bis zur Trockniß abgedampft hatte, fest, aber von keiner harten Consistenz, fühlte sich mehlig an, hatte eine röthlichbraune Farbe auf der Oberfläche und wog 242, 25 Gr.; hievon waren 79 reine Kalkerde, 134 Maasstabvitriolsäure, 5 fremde Erde, und der Rest, nemlich 24, Wasser. Daher enthalten 100 Gran Selenit in dieser Gestalt 32, 9 reine Erde, 55 Maasstabsäure und 12, 1 Wasser; aber diese Berechnung ist nicht ganz genau, weil der Thon einen Theil der Säure eingeschluckt haben muß.

Da

Da Herr Cavendish unter verschiedenen Lagen das Verhältniß zwischen der specifischen Schwere des Vitriolöls und der Menge des Marmors, die es auflösen kann, aufgesucht hat, so wird es zweckmäßig seyn, seine Resultate mit meiner Tabelle zu vergleichen *).

100 Theile Vitriolöl.	Aufgelöster Marmor nach Herrn Cavendish.	Aufgelöster Marmor nach meiner Tabelle.
1, 8437	98	99, 9
1, 5596	65, 4	68,
1, 780	84, 8	93, 6.

In Rücksicht des letztern scheint der Unterschied beträchtlich, aber der Grund davon ist der, daß Herr Cavendish den Versuch, wornach er die Stärke dieser Säure bestimmte, mit Bleyvitriol machte, ob er sie gleich nach dem Verhältnisse der Quantität des Marmors berechnete, den sie nach seiner Meinung auflösen würde.

Ich versuchte auch die Quantität der Maasstabsäure zu finden, die erforderlich ist, um den aufgelösten Marmor aus seinen Auflösungen in der Kochsalz- und Salpetersäure nieder zu schlagen. In dieser Absicht goß ich in 158 Gr. einer Auflösung des Marmors in der oben erwähnten Salzsäure, nach geschehener Verdünnung, 1, 5654 Vitri-

*) Philosoph. Transact. 1786, p. 245 und 1788, p. 181.

Vitriolöl. Diese Operation ist sehr langweilig, da sich der Selenit in großem Maaße in der Salzsäure, oder wenigstens in der Auflösung des salzsauren Selenits, auflöst, und also öfteres Abdampfen und wiederholtes Abwaschen erforderlich ist; indeß schien es mir, daß 253, 5 Gran Säure nöthig waren, um allen aufgelösten Kalk nieder zu schlagen. Nun enthalten 253, 5 Gr. dieser Säure 154, 33 vom Maasstabe, folglich erfordern 100 Gr. Marmor zu ihrer Niederschlagung aus der Salzsäure 102 Gr. von der Maasstabvitriolsäure; oder, wenn man noch besser annimmt, daß der Marmor 52 Procent Kalk enthält, so erfordern 100 Gr. reine Kalkerde zu ihrer Präcipitation aus der Salzsäure 124, 15 von dem Maasstabe der Vitriolsäure. Vielleicht entsteht die Verschiedenheit zwischen der in diesem Falle und bey der Auflösung erforderlichen Quantität daher, daß die Thonerde in diesem Falle unangegriffen bleibt, da keine Säure mehr hinzugesetzt wird, wenn die Zersetzung aufhört bemerklich zu seyn; dahingegen eine zur Auflösung und Sättigung hinlängliche Menge in dem vorigen Falle genommen ist.

Um noch mehr Zuverläßigkeit zu erhalten, schlug ich die oberwähnte salpetersaure Auflösung des Marmors durch eine Auflösung von vitriolisirtem Weinsteine nieder. Diese Auflösung enthielt 135 Gr. Marmor, und die zum Niederschlagen erforderliche Quantität des tartarisirten Weinsteins war 174 Gr. Nun enthalten 135 Gr.

Marmor 70, 2 reine Kalkerde, und 174 Gr. vitriolisirter Weinstein 87 von der Maaßstabvitriolsäure; also erfordern 70, 2, 87 und 100 beynah 123, 93; eben so, als wenn man freye Säure genommen hätte. Dieser Versuch ist also eine Probe von der Genauigkeit einiger der vorstehenden Berechnungen.

Der so erhaltne Selenit wog, nachdem er so getrocknet war, daß er seinen seidenartigen Glanz behielt, 205, 25 Gr.; daher werden 100 Theile desselben 34 Erde, 43 Maaßstabsäure und 23 Wasser enthalten. Diese Berechnung, welche beträchtlich von der vorigen abweicht, scheint genauer zu seyn, weil bey der Auflösung des Marmors nothwendig ein Theil der Säure von der in ihm enthaltenen Thonerde verschluckt wird, indem hier nichts in Rechnung gebracht ist, als die von der niedergeschlagenen Kalkerde allein verschluckte Säure. Auch ist das Verhältniß des Wassers verschieden, weil das Trocknen nicht so lange fortgesetzt wurde.

Nach Herrn Bergman enthalten 100 Theile Gips, 32 Erde, 46 Säure und 22 Wasser. Wenn er eine Säure von derselben Stärke versteht, als die im vitriolisirten Weinsteine ist, (und diese muß er, wenn sein Ausdruck nicht zweydeutig seyn soll, meinen) so hat er sich sicher geirrt; denn nach der Art müßten 115 Theile vitriolisirter Weinstein dieselbe Menge Säure enthalten, als 100 Theile Gips, da doch aus dem letzten Ver-

suche erhellet, daß 84 Theile vitriolisirter Weinstein in dieser Rücksicht 100 Theilen Gips gleich sind.

Vom englischen Salze.

Es ist allgemein angenommen, daß gewöhnliche, luftvolle Bittererde über die Hälfte ihres Gewichts bey der Kalcination und Rothglühehitze verliert, welche alles in ihr befindliche Wasser und fixe Luft heraustreibt. Dr. Black, dessen glückliche Versuche über die Natur den Grund zu den meisten neuern Entdeckungen in der Chemie legten, fand, daß sie ohngefähr 51 Procent verlor, Herr Buttini in Genf 59, Herr Wenzel 58, Herr Bilhabar 65 und Herr Bergman 58. Da die Bittererde, wenn sie in einem offnen Gefäße kalcinirt wird, nur einen kleinen Theil ihrer Erde, wie Herr Tingry bemerkt hat, verliert, so kann man Herrn Bergmans Angabe annehmen, da sie unter denen der andern Chemisten die Mitte hält.

Eine Auflösung von 100 Gr. krystallisirten Epshamsalze in 926 Wasser, hatte, in einer Temperatur von 56°, eine specifische Schwere von 1,0448; das Gewicht des Salzes war also $\frac{1}{10,26}$ vom ganzen Gewichte der Auflösung.

50 Gr. Vitriolöl, dessen specifische Schwere 1,5654 war, und das nach meiner Tabelle 0,61 seines Gewichts Maasstab enthielt, wurden mit 599 Wasser verdünnt. Diese verdünnte Säure wurde mit 35 Gr. gewöhnlicher Bittererde gesättigt,

tigt, und nachdem noch 278 Gr. Wasser hinzugethan waren, war die specifische Schwere der Auflösung, in einer Temperatur von 56°, 1, 0448 und ihr Gewicht 949 Gr.; daher war $\frac{1}{10,26}$ dieses Gewichts wiedererzeugtes Epshamsalz: = 92, 494 Gr. Salz; die Quantität der bloßen Erde war 35 x, 45 = 15, 75 Gr.; des Maasstabs 30, 5 und der Rest = 53, 75 muß Wasser gewesen seyn.

Daher enthalten 100 Theile Epshamsalz 17 Erde, 32, 79 Säure des Maasstabs, oder in einer runden Zahl 17 Erde, 33 Maasstabsäure und 50 Wasser.

2.) Daher nehmen 100 Theile reine Magnesia 194 der Vitriolmaasstabsäure auf, und werden 5 89 krystallirtes Epshamsalz geben.

Herr Bergman fand, daß 100 Theile Epshamsalz aus 19 Erde, 33 der stärksten Säure und 48 Wasser bestanden; daher werden nach ihm 100 Theile von dieser Erde beynah 173, 7 der stärksten Säure aufnehmen, und 526 Theile krystallisirtes Epshamsalz bilden.

Hier ist die Verschiedenheit in unsern Resultaten, was Erde und Wasser betrift, offenbar nur sehr geringe, da er von beyden nur 2 Theile weniger annimmt, aber obgleich unsre Ausdrücke in Rücksicht des Verhältnisses der Säure dieselben sind; so ist doch unsre Meinung sehr verschieden; denn er versteht 33 Theile einer Säure von derselben Stärke, als die im vitriolisirten Weinsteine

 ist,

ist, und ich meine bloß die Vitriolmaasstabsäure, welche viel schwächer ist, da in 100 Theilen Epshamsalz nur 29 Theile einer Säure enthalten sind, die eben so koncentrirt ist, als die im vitriolisirten Weinsteine gefundene. Dieses dient zur Erklärung eines Umstandes, der Herrn Bergman sehr sonderbar schien. Er bemerkte bey der Zersetzung des Epshamsalzes, daß, obgleich 45 Theile kaustisches vegetabilisches Alkali zur Zersetzung von 100 Theilen jenes Salzes erforderlich waren, nur 30 Theile vitriolisirter Weinstein erhalten werden konnten. Indessen sollten, nach seiner eignen Bestimmung der Zusammensetzung des Epshamsalzes und vitriolisirten Weinsteins, 82 Gr. von letzterem erzeugt worden seyn; denn nach seiner Berechnung würden 40 Theile der stärksten Vitriolsäure bey einer hinlänglichen Menge von vegetabilischen Alkali 100 Theile vitriolisirten Weinstein bilden; folglich sollten 33 Theile von der Säure, die in 100 Theilen Epshamsalz steckt, wenn mehr Alkali, als sie erfordert, genommen wird, 82 vitriolisirten Weinstein bilden, und doch kann man nur 30 erhalten. Dies schreibt Herr Bergman einem Ueberschusse von Alkali zu, der das Rückbleibsel vom vitriolisirten Weinsteine (nemlich 52 Theile) am Krystallisiren verhindert; aber nach seiner eignen Angabe beträgt dieser Ueberschuß nur 2 Gr.; denn da ihm zufolge 40 Theile der Säure 52 Alkali aufnehmen, so werden 33 Theile derselben Säure 42, 9 aufnehmen, und die ganze Quantität des Alkali ist nur 45.

Nach

Nach meiner Berechnung des Verhältnisses der Bestandtheile dieser Salze, ist diese Erscheinung leichter einzusehen; 100 Theile Epshamsalz enthalten 33 von der Maasstabvitriolsäure, die 29 Theilen einer solchen Säure gleich sind, die im vitriolisirten Weinsteine steckt, und sollten folglich nur 64, 4 vom vitriolisirten Weinsteine hervorbringen; aber 64 Theile vitriolisirter Weinstein enthalten nur 35 bloßes Alkali, folglich bleiben 10 Theile freyes Alkali, die vielleicht die Krystallisation von 34 Theilen vitriolisirten Weinstein erschweren können, wenn so viel mehr erzeugt würde. Dieß ist aber jedoch zweifelhaft, da 45 Theile kaustisches Alkali nicht einen solchen Ueberschuß geben könnten, als zur Zersetzung der letzten Portionen des Epshamsalzes erforderlich ist.

Dieser Versuch scheint hinlänglich die Unrichtigkeit von Herrn Bergmans Bestimmung des Verhältnisses der Bestandtheile des Epshamsalzes und vitriolisirten Weinsteins zu beweisen.

Herr Wenzel sagt, daß 240 Gr. Vitriolgeist von 100 Gr. luftvoller Bittererde gesättigt würden, und daß diese Auflösung ihm 247 Gr. krystallisirtes Epshamsalz gäbe. 240 Gr. von dieser gebrauchten Bittererde verloren in einer lange fortgesetzten Rothglühehitze 140 Gr. Hieraus schließt er, das Verhältniß in einer halben Unze krystallisirtes Epshamsalz sey 40, 5 Gr. reine Erde, 73, 6 stärkste Säure und 126 Wasser; daher würden 100 Theile Epshamsalz 16, 87 Erde, 30, 66

Säure und 52 Wasser enthalten. Dieß Resultat weicht nicht viel von meinem ab, und wir haben bereits gesehen, daß 31, 5 von seiner starken Säure 35, 3; und folglich 30, 66 34, 3 des Maasstabs gleich sind, und der Rest, nemlich 51, 13, ist Wasser.

Von der Verwandtschaft der Salpetersäure zur Bittererde.

Ich fand, daß 100 Theile reine Bittererde 286 von der Maasstabsalpetersäure aufnahmen.

Herr Wenzel bemerkte, daß 77 Gr. luftvolle Bittererde 240 von seiner Salpetersäure, die 82, 5 von der stärksten enthält, sättigten. Hieraus schließt er, daß, da diese Erde 0, 417 ihres Gewichts bloße Erde enthält, 100 Theile reine Erde 257 von seiner stärksten Säure aufnehmen; wenn wir aber annehmen, daß die luftvolle Bittererde 0, 45 ihres Gewichts reine Erde enthält, so nähmen 34, 65 Theile derselben 82, 5 der stärk. Säure auf, und 100 238, die 204 meines Maasstabs gleich sind.

Von dem Verhältnisse der Salzsäure zur Bittererde.

Nach meinen Versuchen verschlucken 100 Theile reine Bittererde 215, 8 von der Maasstabkochsalzsäure. Nach Herrn Wenzel sättigten 106 Gr. luftvolle Bittererde 240 von seinem Salzgeiste, die 54 Gr. seiner stärksten Salzsäure enthielten,

hielten, und 112 meines Maasstabs gleich sind. Wenn aber seine Bittererde 45 ihres Gewichts reine Erde enthielt, so enthielten 106 nur 47, 7 und in diesem Falle würden 100 Theile reine Bittererde 254 von der Maasstabsalzsäure aufnehmen.

Vom Alaune.

Das Verhältniß der Bestandtheile dieses Salzes bemühte ich mich durch seine Zersetzung zu entdecken.

1.) Um das Verhältniß der Erde gewiß zu bestimmen, löste ich 480 Gr. dieses Salzes in 2880 Wasser auf, und schlug die Erde durch eine Auflösung von mildem, flüchtigem Alkali, da beyde erhitzt waren, nieder; der Niederschlag wurde nach dem Aussüßen bis zu 465° erhitzt und wog 141 Gr. Daher enthalten 100 Theile Alaun in dem Zustande der Trockniß, welchen die oben erwähnte Hitze bewirken kann, 29, 37 Erde.

2.) Um den Antheil des Krystallisationswassers zu finden, destillirte ich 480 Gr. Alaun in einer Hitze von 465°, und erhielt 200 Gr. vollkommen unschmackhaftes Wasser. Hieraus würde folgen, daß 100 Gr. Alaun 41,'66 Krystallisationswasser enthielten; da ich aber 100 Gr. Alaun in der Hitze des Sandbades, wo das Abdampfen stärker war, kalcinirte, fand ich, daß der Verlust an Gewichte 45, 5 war, wobey aber der letzte Tropfen Säure war. Hieraus schließe ich, daß

das Krystallisationswasser gegen 44 Procent beträgt.

Das Rückbleibsel von 100 Gr. krystallisirten Alaun, welches 26, 33 Gr. betrug, muß also bloße Säure gewesen seyn, oder Säure, die noch eine Quantität Wasser enthielt, das in einer Hitze von 465° nicht von ihr zu trennen war. Um diesen Zweifel zu heben, machte ich eine Auflösung von 100 Gr. krystallisirten Alaun in 1600 Wasser, erhitzte sie bis 201°, und setzte allmählig eine Auflösung von mildem vegetabilischen Alkali hinzu, die $\frac{1}{4,186}$ ihres Gewichts bloßes Alkali enthielt, und von eben der Art war, als das, dessen ich mich bey der Erzeugung des vitriolisirten Weinsteins u. s. w. bediente. Ich fuhr mit dem Zusatze derselben so lange fort, als noch einiges Aufbrausen entstand, und ließ die Mischung sieden; die zur Sättigung der Säure gebrauchte nöthige Quantität war 90 Gr.; das ist $\frac{90}{4,186} = 21, 5$ Gr. bloßes Alkali. Nun haben wir schon gesehen, daß 100 Theile bloßes vegetabilisches Alkali 92 vom Vitriolsäuremaasstab verschlucken, also nehmen 21, 5 Gr. reines vegetabilisches Alkali 19,78 von diesem Maasstabe auf; dieß ist also die Quantität des Maasstabs in 100 Theilen vom krystallisirtem Alaune. Der Rest von den 26, 63 Theilen des oben erwähnten Rückbleibsels, nemlich 6, 85 Gr., ist also bloßes, von der Maasstabsäure zurückbehaltenes Wasser.

Daher ist das Verhältniß der Bestandtheile in 100 Theilen des krystallisirten Alauns

Erde	. .	29, 37 Theile.
Maasstabsäure	.	19, 78 —
Von der Maasstabsäure zurückgehaltenes Wasser	.	6, 85 —
Krystallisationswasser	.	44, 00 —
		100, 00.

Oder mit andern Worten; 100 Theile Alaun enthalten 29, 37 Erde, 26, 63 Säure, deren specifische Schwere 1, 7509 ist, und 44 Krystallisationswasser.

100 Theile gebrannter oder kalcinirter Alaun enthalten ohngefähr 52, 3 Erde, 35, 2 Maasstabsäure und 12, 5 Wasser.

Nach Herrn Bergman enthalten 100 Theile krystallisirter Alaun 18 Erde, 38 Säure und 44 Wasser. Es ist wahrscheinlich, daß er die Erde in einem hohen Grade erhitzte, denn in der Rothglühehitze behielt sie dasselbe Gewicht, als in einer Wärme von 460°; aber die Quantität der Säure ist gewiß geringer, als er es angiebt, wenn man sich auf Herrn Wenzels und meine Versuche verlassen kann.

Herr Wenzel zersetzte 480 Gr. Alaun durch eine salpetersaure Bleyauflösung und durch eine doppelte Verwandtschaft. Das Präcipitat, welches aus Bleyvitriol bestand, wog, nachdem es gut

in

in warmen Wasser abgewaschen, und in Rothglühehitze getrocknet war, 144 Gr., und dieß, glaubte er, wäre alle Säure von einer Unze Alaun. In einem älteren Versuche fand er aber, daß 240 Gr. Bleyvitriol 72, 57 der stärksten Vitriolsäure enthalten, das ist 30, 23 Procent, und daher enthalten 144 Gr. dieses Salzes 43, 54. Dieß ist also, nach seinem Schlusse, die Quantität der in einer Unze Alaun enthaltenen Säure; nach dieser Rechnung enthalten 100 Theile Alaun nur 9, 07 der stärksten Säure. Diese außerordentliche Verschiedenheit entsteht offenbar von Herrn Wenzels fehlerhafter Methode; denn 1.) wenn die Alaunauflösung bis zur Trockniß abgedampft wurde, war der Alaunsalpeter gewiß mit Bleyvitriol vermischt, beym Abwaschen derselben mußte viel Bleyvitriol mit fortgehen, und wurde sie nicht bis zur Trockniß abgedampft, so blieb ein Theil des Bleyvitriols in der Auflösung zurück. Indeß wiederholte ich diesen Versuch, um eine sichere Methode ausfindig zu machen, dieses wirksame Niederschlagungsmittel zu gebrauchen, welches viel schneller wirkt, als irgend eine Schwererdeauflösung.

In dieser Absicht löste ich 30 Gr. Bley in 400 Gr. Salpetersäure auf, die 1, 1477 mit 200 Gr. Wasser in einer Wärme von 90° verdünnt war; es entstand ein Verlust von 7 Gr. durch Abdampfen oder entwichene Luft, und die zurückbleibenden 623 Gr. enthielten 30 Bley.

Darauf

Darauf löste ich 100 Gr. Alaun in 1600 reinem Wasser auf, setzte dieß ins Sandbad und that nach und nach die Bleyauflösung hinzu, wobey sich der Niederschlag setzte und die Flüßigkeit wegdampfte. Nachdem vom Ganzen nur noch ein halber Löffel voll übrig war, fand ich, daß 235 Gr. von der Bleyauflösung gebraucht waren; das Rückbleibsel enthielt offenbar Bleyvitriol, der sich durch die Bildung eines Häutchens auf der Oberfläche der Flüßigkeit zu erkennen gab.

Da nun 623 Gr. der Bleyauflösung 30 Bley enthielten, so müssen 235 Gr. dieser Auflösung 11, 31 enthalten haben. Und da im Bleyvitriole 70 Theile Bley die Gegenwart von 30 der stärksten Vitriolsäure anzeigen (eine Annahme, in der Wenzel und Bergman übereinkommen), so zeigt die Gegenwart von 11, 31 Gr. Bley 4, 84 der stärksten Säure an. Wir haben schon gesehen, daß die stärkste Vitriolsäure sich zu dem Maasstabe verhält, wie 82 zu 92; also sind 4, 84 Gr. dieser Säure gleich 5, 4 des Maasstabs, welches noch sehr von der Wahrheit abweicht.

Was die Quantität der Erde betrift, so fand Herr Wenzel durch Niederschlagung der in einer Unze Alaun enthaltenen Erde durch fixes Alkali, daß sie trocken 140 Gr. betrug, das ist, nach meinen Versuchen, 30 Procent. Aber in einer starken, zwey Stunden unterhaltenen Hitze wurde das Ganze auf 90 Gr. reducirt; also mußten 100 Theile Alaun beynahe 19 Procent Erde enthalten.

Daher

Daher könnten die 29, 78 Gr., welche in dem Grade der Trockniß, den ich anwandte, vorhanden waren, bis auf 19 reducirt werden. Denn es verhalten sich beynahe*) 140. 90 :: 29, 78. 19.

Vom Eisenvitriole.

250 Gr. krystallisirter Eisenvitriol, die einer Sandbadwärme von 240° ausgesetzt waren, bekamen eine schmuzig weiße Farbe und verloren 98 Gr. am Gewichte, das ist 39 Procent.

480 Gr. krystallisirter Eisenvitriol, bey einer Hitze des Sandbades von 560° überdestillirt, wurden grau und verloren 191 Gr., d. i. 40 Procent eines etwas sauren Wassers.

Hieraus schließe ich, daß 100 Eisenvitriol 39 Krystallisationswasser enthalten; die saure Beschaffenheit des Wassers zeigt ohngefähr einen Gr. Säure an.

Ich löste nun 100 Gr. von diesem krystallisirten Salze in 3 Unzen Wasser auf, und setzte allmählig von dem Probealkali zu, dessen ich mich bey der Zersetzung des Alauns bedient hatte. In der Temperatur von 60° entstand kein Aufbrausen, obgleich ein graulicher Niederschlag erschien; wurde aber die Auflösung bis zu 120° erhitzt, so entband sich eine geringe Quantität Luft, die sich in dem

*) Aus diesen genau bestimmten Verhältnissen erhellet, daß einige von meinen, in meiner letzten Abhandlung über die zum Bleichen gebräuchlichen Alkalien, gemachten Angaben nicht genau sind.

dem Grade vermehrte, als sich die Hitze dem Siedepunkte näherte, so daß also hier ein gemischtes Salz gebildet wurde. Ich ließ gleich nachher die Auflösung so lange sieden, als sich ein Niederschlag zeigte, und fand so, daß 133 Gr. von der alkalischen Auflösung nöthig waren, um alles Eisen niederzuschlagen, also 31, 75 Gr. bloßes Alkali, das die Gegenwart von 26, 13 der stärksten Säure oder 29, 21 des Maasstabs anzeigt.

Der präcipitirte Kalk wog, nachdem er ausgesüßt und ¾ Stunden der Rothglühehitze ausgesetzt war, 30, 5 oder 31 Gr. (da man diesen geringen Verlust während des Absüßens annehmen kann). Dieser Kalk hatte eine dunkelrothe Farbe und gab so ohngefähr 72 Procent Eisen; jene 31 Gr. waren gleich 22, 3 metallischen Eisen.

Daher ist das Verhältniß der Bestandtheile in 100 Gr. Eisenvitriol folgendes:

Eisen . .	22, 32 Theile.
Maasstabsäure .	29, 21 —
Wasser mit der Maasstabsäure verbunden .	9 47 —
Krystallisationswasser .	39, 00 —
	100, 00

Daher erfordern 100 Theile Eisen 130, 85 des Vitriolsäuremaasstabs zu ihrer Auflösung.

Nach

Nach Herrn Bergman enthalten 100 Theile Eisenvitriol 23 Eisen, 39 Vitriolsäure und 38 Krystallisationswasser.

Diese Angabe kann leicht mit der meinigen vereinbart werden, wenn man, wie es sicher wahr ist, annimmt, daß das, was er den Säureantheil nennt, nicht so stark ist, als der Theil, den er beym vitriolisirten Weinsteine so genannt hat, sondern dieß ist bloß der Theil, welcher das Krystallisationswasser nicht mit einschließt. Denn, wenn wir die 9, 47 Theile des mit der Maasstabsäure verbundenen Wassers zu den 29, 21 des Maasstabs setzen, so werden wir 38, 68 einer Säure haben, deren specifische Schwere 1, 7178 ist.

Herr Wenzel giebt keine Angabe von der Zusammensetzung des Vitriols, sondern zeigt bloß an, daß 240 Gr. seines mit eben so vielem Wasser verdünnten Vitriolgeistes 55, 25 Stahl auflösten. Nun haben wir schon gesehen, daß 240 Gr. Vitriolgeist 84, 19 meines Maasstabs enthalten; hieraus würde also folgen, daß 100 Theile Stahl zu ihrer Auflösung 152 des Vitriolsäuremaasstabs erforderten. Diese anscheinende Abweichung von meinem Resultate muß man darauf schieben, daß er die Säure auf mehr Eisen wirken ließ, als sie auflösen konnte; der unaufgelöste Theil behielt nothwendig etwas Säure zurück, die er nicht berechnen konnte.

Um das Eisen schnell aufzulösen, muß sich die Quantität des Wassers zu der des Maasstabs ver-

verhalten, wie 5 zu 1; geht es über das Verhältniß von 7 zu 1, so wird die Auflösung sehr langsam geschehen.

Von der Quantität der, in den verschiedenen Maasstäben enthaltenen, wirklichen Säure.

Unter wirklicher Säure (real acid) verstehe ich keine Säure, die absolut wasserfrey ist: Wasser mag vielleicht zum Wesen der sauren Eigenschaften aller Säuren gehören, welches bey einigen derselben gewiß der Fall ist; sondern ich bezeichne mit dieser Benennung nur die stärkste bekannt gewordene Säure, sie mag nun in einem verbundenen, oder in einem abgesonderten Zustande existirt haben, z. B. die Vitriolsäure, wie sie im vitriolisirten Weinsteine vorhanden ist. Wenn man auf die Beobachtungen zurückgeht, welche bey der Behandlung dieses und des sylvischen Salzes und kubischen Salpeters gemacht sind, so wird man finden, daß:

100 Theile Vitriolmaasstabsäure enthalten	10, 71	Wasser
— — Salpetermaasstabsäure enthalten	26, 46	—
— — Salzsäuremaasstab enthalten	48, 5	—

Die hier angegebenen Verhältnisse des Wassers sind zum Wesen dieser verschiedenen Säuren überflüßig, die, wie wir gesehen haben, auch

ohne Wasser existiren können; daher können wir die Quantität der wirklichen Säure finden, die in einer Quantität der Maaßstabssäure enthalten ist; bey Vitriolsäure durch Multiplikation der Quantität des Maaßstabs mit 0, 1071, bey der Salpetersäure durch Multiplikation in 0, 2646 u. s. w. und durch Abzug des Produkts, von der gegebenen Quantität des Maaßstabs.

Erste Tabelle.

100 Theile	Maaß-stab-Vitriol-säure.	Maaß-stab-Salpe-tersäure	Maaß-stab-Salz-säure.	Wirkl. Vitriol-säure.	Wirkl. Salpe-tersäure	Wirkl. Salz-säure.
Reines vegetabil. Alkali	92	120	115	82, 1	88, 3	59, 3
Mineral-Alkali	143	171	145, 92	127, 7	136	75, 19
Flüchtiges Alkali	227	327	247	202, 6	240, 4	127, 25
Reiner (gebrañt.) Kalk	124	258, 5	104, 72	110, 6	190	53, 94
Bittererde	194	286	215, 8	173, 2	210, 33	111, 2

Zweyte Tabelle.

Von dem Verhältnisse der von den verschiedenen Säuremaasstäben absorbirten Basis.

100 Theile	Vegetabilisches Alkali.	Mineral-Alkali.	Flüchtiges Alkali.	gebrannter Kalk.	Bittererde.
Vitriolsäure	108,7	70	44,	80,6	56,6
Salpetersäure	83,33	58,4	30,58	38,4	34,9
Salzsäure	87	68,5	40,48	95,4	46,3.

Dritte Tabelle.

Von dem Verhältnisse der von den verschiedenen wirklichen Säuren absorbirten Basis.

100 Theile	Vegetabilisches Alkali.	Mineral-Alkali.	Flüchtiges Alkali.	gebrannter Kalk.	Bittererde.
Vitriolsäure	121,8	78,3	49,3	90,4	57,7
Salpetersäure	113,2	73,5	41,2	52,6	47,6
Salzsäure	168,6	133	78,5	185	89,9

Ich behaupte nicht, daß diese Nummern strenge richtig sind; denn es sind manche Decimalzahlen ausgelassen, die unvermeidlichen Unrichtigkeiten zu geschweigen; aber ich hoffe, daß sie nützliche Annäherungen sind.

Vierte Tabelle.

Von dem Verhältnisse der Bestandtheile in verschiedenen Salzen.

100 Theile	Alkali	Krystallisationswasser	Säure *)
Vitriolisirter Weinstein	55	—	45 gleich 50, 49 Maasstab.
Salpeter	46, 15	—	53, 85 = 52, 7 =
Sylv. Salz	64, 2	—	35, 8 = 73 =
Glaubersalz	24, 16	41, 3	34, 54 Maasstab
Kubischer Salpeter	42, 35	—	57, 65 gleich 78, 33 Maasst.
Kochsalz	53	—	47 = 77, 33 =
Glaubers Salmiak	27, 42	16, 11	62, 47 Maasstab
Flammender Salpeter	24	—	76 gleich 78 Maasstab
Gewöhnlicher Salmiak	27, 62	3, 89	68, 49 Maasstab
	Erde oder Metall		
Selenite	34	23	43 Maasstab
Epshamsalz	17	50	33 =
Alaun	29, 37	44	26, 63 enthaltend 19, 78 M.
Eisenvitriol	22, 32	39	38, 68 = 29, 21 =

*) Die hier angegebene Säure ist oft die stärkste, zuweilen steht sie zwischen der stärksten und dem Maasstabe in der Mitte, aber ihre Stärke wird immer durch ihr Verhältniß zum Maasstabe bekannt seyn.

Bey der Uebersicht der Quantität von allen verschiedenen Arten der von einer besondern Basis aufgenommenen wirklichen Säure auf der ersten Tabelle wird man leicht sehen, daß ich darin der bisher angenommenen Ordnung der Verwandschaften zwischen der Basis und den verschiedenen Säuren, so wie ich sie in einer frühern Abhandlung festgesetzt habe, nicht genau gefolgt bin. Meine sonstige Meinung war wirklich auf Versuche gegründet, aber diese Versuche selbst waren mit Unrichtigkeiten begleitet, die weder ich, noch andre, die sie wiederholten, vermutheten, und waren mit einer Hypothese in Rücksicht der Quantität der wirklichen Säure verbunden, die ich seitdem falsch befunden habe. Herr Morveau hat indeß in einer meisterhaft geschriebenen Abhandlung über die Verwandtschaften, die in der neuen Encyklopädie abgedruckt ist, nebst manchen wichtigen Einwendungen gegen meine Theorie, einige Beobachtungen gemacht, die mir nicht ganz gegründet zu seyn scheinen. Da die Bemerkungen, welche ich hierüber zu machen habe, innig mit dem Gegenstande seiner Abhandlung verwebt sind, und dieselbe erläutern sollen; so glaube ich nicht nöthig zu haben, mich zu entschuldigen, wenn ich sie hier anführe.

1.) Ich erwähnte bey einer vorigen Gelegenheit, daß, nach Bergman, die Alkalien mehr Vitriol- als Salpetersäure, und mehr Salpetersäure als Salzsäure verschlucken; aber Herrn Wenzel und Dr. Plummer zufolge, trift dieß nicht zu.

Herr Morveau hält diese Beobachtung für ungegründet. Die nachstehende Tabelle wird den Leser in den Stand setzen, zu entscheiden. Da Dr. Plummer nicht mit der fixen Luft bekannt war, und folglich sie nicht in Rechnung brachte, so will ich seine Versuche dahin gestellt seyn lassen. Dagegen will ich Herrn Wiegleb's Versuche prüfen; der, da er Herrn Bergmans Meinung, und die von ihm angegebene Methode diese Versuche zu machen, sehr gut kannte, sie genau, und in der Absicht, die zweifelhafte Sache aufs Reine zu bringen, in Ausübung brachte.

		Nach Bergman	Nach Wenzel	Nach Wiegleb.
100 Theile reines vegetabilisches Alkali nehmen auf von	Vitriolsäure	78,5	82,63	101,92
	Salpetersäure	64	107,8	115,3
	Salzsäure	51	54,46	25,3
100 Theile Mineralalkali nehmen auf von	Vitriolsäure	177	125,87	129,3
	Salpetersäure	135,5	166,6	139
	Salzsäure	125	83,91	87,5.

Hier ist es klar, daß Wenzel und Wiegleb in der Meinung übereinkommen, daß beyde Alkalien mehr Salpeter- als Vitriolsäure aufnehmen, gerade Herrn Bergman's Behauptung entgegen. Herr Morveau gesteht dieß ein, was Herrn Wenzel betrift, glaubt jedoch, daß er sich geirrt habe; aber er folgt genau Herrn Bergman's Methode. Herr Morveau glaubt, daß der prismatische und

kubische Salpeter, wenn sie bloß geschmolzen werden, eine beträchtliche Menge Wasser zurückbehalten, das Herr Wenzel mit zu dem, darin enthaltenen, Antheil von Säure rechnete; aber es ist gewiß, daß sie anstatt Wasser in solchen Graden der Hitze zu verlieren, einen Theil ihrer Säure verlieren, folglich würde diese eher verringert als vermehrt werden. Es läßt sich auch nicht bestimmen, ob Wenzel eine geringere Hitze anwandte, als Bergman; gewiß ist es aber, daß sich Wiegleb immer der Rothglühehitze bediente.

2) Ich bemerkte in einer Abhandlung über die anziehenden Kräfte der Säuren, die in die Abhandlungen der königl. Societät für das Jahr 1783 eingerückt ist *), daß das charakterische Zeichen der Sättigung in dem Verluste der einen oder andern auszeichnenden Eigenschaft des sättigenden Körpers bestünde, und daß Neutralisation die Sättigung von jedem der verbundnen Grundstoffe bezeichnete. Als ein Beyspiel des ersten Satzes führte ich den Fall von der Sättigung einer Säure an, die nach der allgemein angenommenen Meinung dann statt finden soll, wenn die Säure die Eigenschaft verliert, gewisse blaue Vegetabilien roth zu färben. Dieß Beyspiel dünkt Herrn Morveau nicht genau genug; denn er glaubt, in diesem Sinne müßten Verbindungen ohne Sättigung existiren; eine Meinung, die den Grundsätzen der Verwandtschaften und der

*) S. Kirwan's Schriften, B. 1. Stück 2. S. 37.

Beobachtung widerspräche. Es giebt, sagt er, eine bestimmte Grenze für die Verbindung einer festen Säure mit Wasser und einer festen mit einer flüßigen Säure; und doch wird dadurch ihre Kraft, Farben anzugreifen, nicht gestört. Was den ersten Satz betrift, so glaube ich nicht, daß man von einer Säure sagen kann, daß sie mit Wasser gesättigt sey (ein in der That sehr ungewöhnlicher Ausdruck!) so lange sie ihre färbende Kraft behält, und was das zweyte betrift, so gestehe ich, daß ich mit der Wirkung der Verwandtschaften der Säuren gegen einander nicht bekannt bin.

„Aber, fährt Herr Morveau fort, man kann nicht daran zweifeln, daß eine wechselsweise Sättigung beym Weinsteinrahme und andern Salzen statt findet, welche einen Ueberschuß an Säure aufnehmen; nemlich zwischen jenen Salzen im Neutralzustande und jenem Ueberschusse, und dennoch greifen sie die Lackmustinktur an. Ich gebe zu, daß in diesem Falle die Neutralsalze wirklich mit Säure gesättigt und übersättigt sind, bin aber weit entfernt, zu glauben, daß die überschüßige Säure mit den Neutralsalzen gesättigt sey; aber ein sicheres Zeichen, daß dieß nicht der Fall sey, ist, daß, wenn man sie mit einer ferneren Quantität von denselben Neutralsalzen gehörig vermischt, dieselbe zwischen ihnen getheilt werden würde.

Anwendung der vorstehenden Grundsätze auf verschiedne Versuche.

Da die Bestimmung der Quantität des Maasstabs oder der wesentlichen Säure in Mineralsäuren und des Verhältnisses der Bestandtheile in Neutralsalzen eine sehr delikate Sache ist; da die erstere von niemanden vorher, die letztere von nur wenigen gemacht ist und widersprechende Resultate liefert, so wird sie immer Mißtrauen erregen, bis die Genauigkeit von einigen dieser Resultate durch vielseitige und allgemeine Erfahrung bestätigt wird. Um diese Zweifel durch den Beweis zu heben, daß meine Grundsätze mit den genauesten bis jetzt angestellten Versuchen übereinstimmen, habe ich schon Herrn Cavendish Versuche angeführt, und will nun auch einige von den Herren Berthollet, Morveau und Woulfe hersetzen:

Herr Berthollet *) nahm 288 Gr. Salpeter und 72 Schwefel, und fand, nachdem er sie der erforderlichen Hitze ausgesetzt hatte, daß sich 12 Gr. Schwefel sublimirt und 228 Gr. vom vitriolisirten Weinstein erzeugt hatten. Schon in einer früher erschienenen Abhandlung **) bewies er, daß der Salpeter durch $\frac{1}{4}$ seines Gewichts Schwefel, das hier genommen wurde, völlig zersetzt werde; wir müssen also annehmen, daß 288 Gr. Salpeter so viel Alkali enthielten, als 228 Gr. vitri-

*) Mém. de Par. 1782, p. 603.

**) Mém. de Par. 1781, p. 232.

vitriolisirten Weinstein, und nicht mehr. Nun enthalten nach meiner Berechnung 288 Gr. Salpeter 132, 96 wahres Alkali, und eben so viel vitriolisirter Weinstein nur 125, 4. so, daß, wenn ich mich irrte, es darin liegt, daß ich dem Salpeter zu viel aber nicht zu wenig Alkali beylegte, und mein Fehler nun 7, 6 Gr. oder 2, 6 Procent in 288 Salpeter beträgt.

Nach Herrn Bergmans Berechnung enthalten 288 Gr. Salpeter 141, 12 Alkali und eben so viel vitriolisirter Weinstein nur 118, 56; so, daß seine Abweichung 22, 56 Gr. oder 7, 8 Procent auf 288 Gr. Salpeter beträgt.

Ich gehe nun zu der Untersuchung der Genauigkeit unsrer respektiven Versuche von dem Verhältnisse der Säuren in diesen beyden Salzen über, wobey ich noch Herrn Berthollet's Versuch zum Grundsatze annehme.

In diesem Versuche war die Summe der Bestandtheile 288 + 72 = 360 Gr., aber die Summe der Produkte nur 288 + 12 = 240 Gr.; also waren 120 verloren oder in die Luft gejagt. Herr Berthollet fand in einem frühern Versuche, daß diese Luft, Salpeterluft mit ein wenig reiner vermischt war. Nun enthalten nach meiner Berechnung 288 Gr. Salpeter 155, 08 Salpetersäure, von der ein Theil verfliegt und ein andrer den Schwefel säuert, 155, 08 — 120 = 35, 08; dieß ist also die Quantität, welche nach meinen

meinen Grundsätzen, von den 60 Gr. Schwefel aufgenommen, und wodurch dieser in Vitriolsäure verwandelt wird; und 60 + 35, 08 = 95, 08 würde die Quantität der Säure seyn, welche das Alkali von 228 Gr. vitriolisirten Weinstein sättigt. Auf der andern Seite enthalten aber nach meiner eignen Berechnung 228 Gr. vitriolisirter Weinstein 102, 6 der stärksten Säure; so, daß die Verschiedenheit zwischen Herrn Berthollet's Versuche und dem aus meiner Berechnung entstehenden Resultate in 360 der Bestandtheile nur 7, 52 Gr., d. i. 2, 09 Procent ist. Nach Herrn Bergmans Berechnung enthalten 288 Gr. Salpeter 95, 04 Salpetersäure; aber dieß ist offenbar unrichtig, da es nicht einmal so viel als der Verlust beträgt, der, wie wir eben gesehen haben, 120 Gr. ausmacht. Ueberdies enthalten nach ihm 228 Gr. vitriolisirter Weinstein 91, 2 Vitriolsäure; hievon giebt, in diesem Falle, der Schwefel 60 Gr., und das Uebrige, nemlich 31, 2 Gr. (den Säurestoff) die Salpetersäure; der Rest von letzterer, nemlich 60 Gr., geht verloren, folglich würde dieß der Verlust seyn, der aber nach meinem Versuche 120 beträgt, also ist in jeder Rücksicht die Berechnung unrichtig. Aus diesem Versuche erhellet, daß 60 Gr. Schwefel von 35 oder 36 Gr. reiner Luft, oder 100 Gr. von jenem durch 60 von dieser gesäuert werden und mit derselben 160 Gr. Vitriolsäure bilden. Daher würden 100 Gr. dieser Säure in ihrer größten Stärke 37, 5 Sauerstoff enthalten, und das Uebrige wäre Schwefel;

da

da dieser aber verschiedne Grade der Säuerung annehmen kann, so scheinen die Grenzen der von 100 Gr. Schwefel aufnehmbaren reinen Luft zwischen 50 und 60 zu seyn.

Herr Berthollet versuchte es, die Zusammensetzung der Vitriolsäure auf eine andre Weise zu machen. Er siedete 288 Gr. Schwefel in starker Salpetersäure; 199 Gr. blieben unangegriffen, und nur 89 waren gesäuert. Er verdünnte das Ganze und tröpfelte die Auflösung von der salzsauren Schwererdenauflösung in die Flüßigkeit, und erhielt so einen Niederschlag, der nach der Kalzination 920 Gr. wog. Nun sind nach Bergman in diesem Salze 0, 15 seines Gewichts von der stärksten Vitriolsäure *), also enthalten 920 Gr. 138 davon. Dieß Resultat weicht nicht viel von dem vorigen ab; denn, wenn 100 gesäuerter Schwefel, 60 der stärksten geben, so erhält man von 89 Theilen Schwefel 142. Die Säurung ist dann etwas schwächer.

Dieser vortrefliche Chemist gieng noch weiter; er bemühte sich, die Quantität dieser starken Säure im Vitriolöle zu finden, dessen specifische Schwere 1, 7881 war. In dieser Absicht goß er 288 Gr. dieser Säure in eine salpetersaure Bleyauflösung; der sehr sorgfältig getrocknete Niederschlag wog 792 Gr. Nun enthält der Bleyvitriol, wenn er sorgfältig getrocknet ist, nach Herrn Bergman

0, 28

*) Bergman, Th. 2. S. 420.

o, 28 seines Gewichts Vitriolsäure *); daher enthielten in diesem Falle 729 Gr. 221, 76 Theile von der stärksten Säure, daher sind in 288 Gr. Vitriolöl, dessen specifische Schwere 1, 7881 ist, 221, 76 Gr. der stärksten Säure, d. i. 77 Procent. Ich weiß nicht, bey welcher Temperatur diese specifische Schwere angenommen war, glaube aber, daß es 15° Reaumür ist, nach dem man in Frankreich gewöhnlich zu rechnen pflegt, d. i. 65°, 75 Farenh.; die specifische Schwere des Oels würde also 1, 7917 seyn, bey einer Temperatur von 60°, nach der meine Tabelle gemacht ist, und folglich 83, 6 Gr. des Maasstabs enthalten.

Nun sind aber 77 Gr. der stärksten Säure gleich 86, 4 des Maasstaabs, denn, 82, 92 : : 77. 86, 4; also ist die Verschiedenheit zwischen Herrn Berthollet's Resultate und dem nach meiner Tabelle erhaltenen bloß 2, 8 Gr., und wenn der mögliche Fall eines Irrthum in unsern Resultaten bey beyden als gleich anzunehmen ist, nur 1, 4 Gr.

Indeß kann ich doch nicht verhehlen, daß ein Versuch des Herrn Morveau **) mit meiner Tabelle ganz unvereinbar ist. Er nahm 58 Gr. Vi-

*) Bergman, Th. 2. S. 108. Er sagt freylich an einer andern Stelle, daß er o, 3 seines Gewichts Säure enthalte, aber nur dann, wenn er in einer Hitze von 213° getrocknet ist. S. Bergman Th. 2. S. 392 und 406.

**) Encyklop. p. 592.

Vitriolsäure, deren specifische Schwere bey der Temperatur von 8, 5 Reaumür (gleich 51, 12 Fahrenheit,) 1, 841 war, und tröpfelte sie in eine essigsaure Schwererdenauflösung; er fand, daß das Gewicht, nach einer halbstündigen Rothglühehitze, nur 110, 3 Gr. war, welches nach Bergman 16, 54 der stärksten Vitriolsäure in den 58 Gr. Vitriolöl anzeigt, und wenn in 58 nur 16, 54 stecken, so werden 100 Gr. von diesem Vitriolöle 28, 5 der stärksten Säure oder 32 des Maasstabs enthalten.

Ich bin so dreist zu behaupten, daß dieser Versuch falsch ist, denn die Säure, deren Dichtigkeit bey 51° 1, 841 war, würde bey einer Temperatur von 60° nur um 1, 836 vermindert worden seyn, und 100 Gr. derselben würden 87, 5 Maasstab oder 77, 99 der stärksten Säure enthalten. Der Schluß aus diesem Versuche ist also nicht nur mit meinem, sondern auch mit dem oben erwähnten des Herrn Berthollet unvereinbar, und ich glaube, die Ursache seines Irrthums liegt darin, daß er die Schwererdenauflösung in die Säure gegossen hat, anstatt die Säure in die Schwererdenauflösung zu gießen, wie es Herr Berthollet bey dem Niederschlagen der Bleyauflösung machte, oder, daß er nicht genug essigsaure Schwererde nahm.

Den nächsten Beweis, den ich über die Uebereinkunft meiner Grundsätze mit den genauesten Versuchen aufstellen will, ist die Zersetzung des Koch-

Kochsalzes mit den daraus entstehenden Produkten, die Herr Woulfe, dieser sehr geschickte Arbeiter und gelehrte Chemiker, in den Philosoph. Transact. für das Jahr 1762, eben so scharfsinnig ausgedacht als genau ausgeführt hat. In seinem dritten Versuche nahm er 14 Pfund (Apothekergewicht) Kochsalz und eben so viel Vitriolöl, die vorher mit der Hälfte Wasser verdünnt waren. Bey der Destillation der Mischung in einer mäßigen, allmählig verstärkten Hitze erhielt er in dem ersten Recipienten, der auf seiner Kupfertafel mit dem Buchstaben C bezeichnet ist, 11 Pfund 10 Unzen Salzgeist, und fand, daß die entferntern Recipienten oder Gefäße, welche dazu bestimmt waren, die flüchtigern Dämpfe zu verdichten, 3 Pfund 10 Unzen am Gewichte zugenommen hätten, und das Rückbleibsel in der Retorte 19 Pfund 4 Unzen (Apothekergewicht) wogen.

Genommene Bestandtheile.	Pfd.	Erhaltene Produkte.	Pf.	Unz.
Vitriolöl	14	Salzgeist in dem Recipienten	11	10
Kochsalz	14	In den Gefäßen verdickte Dämpfe	3	10
Wasser	7	Rückbleibsel in der Retorte	19	4
Zusammen	35	Zusammen	34	8
		Verlust	—	8
			35	—

Hier=

Hieraus ist klar, daß 7 Pfund Wasser unter die Produkte vertheilt waren.

Um die relative Stärke der Salzsäure in den verschiedenen Recipienten zu entdecken, machte Herr Woulfe folgende Versuche:

1.) 4 Unzen Vitriolöl, dessen specifisches Gewicht sich zu dem Wasser verhielt, wie 24. 13, wurden mit 1 Pfund 10 Unzen 7 Quentchen, = 11 566 Gr. einer Auflösung von fixem Alkali gesättigt, welches zur Probe diente, und, wie ich glaube, vom vegetabilischen Alkali gemacht war.

2.) 4 Unzen von dem Salzgeiste sättigten 12, 5 von der alkalischen Auflösung.

3.) 4 Unzen der verdichteten Dämpfe, d. i. eine Quantität Wasser, die so viele verdichtete Dämpfe enthielt, sättigten 38 Unzen der alkalischen Auflösung.

Um den Antheil von Vitriolsäure zu entdecken, die mit der Salzsäure in die verschiedenen Recipienten übergeführt war, sättigte er 4 Unzen eines jeden Produkts mit Kalkmilch, indem er den unauflöslichen Theil in destillirtem Weinessige auflöste; durch diese Mittel fand er, daß 4 Unzen Salzgeist in dem Recipienten C eine halbe Unze und 24 Gr. trocknen Selenit gaben, aber die Gefäße (oder entfernteren Recipienten) enthielten keinen.

Theorie.

Zuerst muß ich bemerken, daß die specifische Schwere des bey der Zersetzung des Kochsalzes angewandten Vitriolöls nicht angegeben ist; ich vermuthe aber, daß sie eben so seyn wird, als bey dem, das zur Sättigung der alkalischen Auflösung gebraucht wurde; da dessen Gewicht sich zum Wasser verhält wie 24:13, so war dessen specifische Schwere bey 60° 1,8461, welches nach meiner Tabelle 88,3 Procent des Maasstabs enthält.

Folglich enthalten:

	Gr.
4 Unzen Apothekergewicht	= 1750
Von der Maasstabsäure 1750 × 0,883	1545
Und da 100 Th. reines vegetabilisches Alkali 92 von dem Vitriolmaasstabe aufnehmen, so ist die Quantität des zur Aufnahme von 1545 Vitriolmaasstab erforderlichen Alkali's	1680
Daher enthielten 11566 von der alkalischen Auflösung, die mit dieser Säure gesättigt war, bloßes Alkali	1680
Ferner gaben 4 Unzen des in dem Recipienten C enthaltenen Salzgeistes 242,7 Gr. Selenit, und da in 100 Gr. desselben 43 Maasstabvitriolsäure stecken, so enthalten 242,7	104

Folglich enthielten 11 Pfund 10 Unzen des Salzgeistes in dem Recipienten C,

= 186 Unzen, vom Vitriolmaasstabe	4852
14 Pf. Vitriolöl enthielten 14 × 7000	98000
Und da 100 Gr. desselben 88, 3 Maasstab enthielten, so müssen 98000 Gr. desselben vom Maasstabe enthalten	86534
Abgezogen die Quantität des Maasstabs, der in den Recipienten C übergieng	= 4852
In der Retorte blieben zurück	81682
Ferner, die Quantität des Kochsalzes war 14 Pfund gleich	98000
Und da 100 Gr. Kochsalz 53 Mineralalkali enthalten, so war die Quantität des letztern in diesem Versuche 98000 x 0, 53, gleich	51940

Wenn wir hiezu die Maasstabvitriolsäure rechnen, die in der Retorte zurückblieb, so haben wir 51940 × 81682 gleich dem Rückbleibsel, gleich 133622 Gr. = 19 Pfund, 1, 417 U.

Dieß differirt von Herrn Woulfe's Resultate um 2, 583 Unzen, welche fehlten; ein Unterschied, der vielleicht davon herrührt, daß er ein stärkeres Vitriolöl genommen hatte, als ich vermuthete, das also mehr vom Maasstabe enthielt, und daher, daß er sich eines nicht ganz reinen Kochsalzes, das salzsaures Epshamsalz enthielt, bediente, da

meine

meine Berechnung darauf gegründet ist, daß er ein ganz reines genommen habe. Endlich nimmt er keine Rücksicht auf einen Bruch bey einem Pfunde, der weniger als eine Unze beträgt; und wenn man alle hier gebrauchten Berechnungen betrachtet, so wird der Unterschied von 8 bey 308 Unzen sehr unbeträchtlich seyn.

Ferner, da 100 Theile reines Alkali 143 Gr. vom Vitriolmaasstabe aufnehmen, so werden 51940 aufnehmen 74274

Wenn man dieß von 81682 in der Retorte, abzieht, so finden wir einen Ueberschuß von 7408

Obgleich Herr Woulfe nichts von der Beschaffenheit des Rückbleibsels sagt, so bemerkt doch Herr Baumé, der dasselbe Verhältniß der Bestandtheile annimmt, daß immer ein Ueberschuß von Vitriolsäure in der Retorte zurückbleibe.

Ich gehe nun zur Untersuchung der Quantität der erzeugten Salzsäure über. Da (wie schon gesagt ist) 11566 Gr. der alkalischen Auflösung 1680 bloßes Alkali enthielten, so enthalten 12, 5 Unzen (= 5468, 75) Gr. 794, 35

Dieß würde also die Quantität des reinen vegetabilischen Alkali's gewesen seyn, das mit 4 Unzen von der in dem Recipienten C enthaltenen Salzsäure gesättigt war, wäre es nicht mit Vitriolsäure vermischt gewesen; aber wir haben schon ge-

sehen, daß diese 4 Unzen 104 Gr. von dem Vitriolmaasstab enthielten; und da 100 Theile Vitriolmaasstab 108, 7 vom bloßen vegetabilischen Alkali aufnehmen, so werden 104 Gr. dieses Maasstabs aufnehmen 113, 04.

Folglich blieben zur Aufnahme der Vitriolsäure nun übrig 794, 35 — 113, 04 = 681, 31.

Und da 100 Gr. reines vegetabilisches Alkali zu ihrer Sättigung 59, 3 der stärksten oder wahren Vitriolsäure erfordern, so bedürfen 681 404

Daher enthielten 4 Unzen von dem Salzgeiste in dem Recipienten C 404 Gr. der stärksten Salzsäure; aber der Recipient C enthält in allen 11 Pf. 10 Unzen = 186 Unzen von diesem Salzgeiste; und da 4 Unzen 404 enthielten, so müssen 186 Unzen enthalten haben 18786

Ferner, die 4 Unzen verdichtete Dämpfe, d. h. so viel Wasser, als 4 Unzen von diesen Dämpfen enthielt, sättigten 38 der alkalischen Auflösung, welche 38 Unzen, nach dem oben gesagten, enthalten haben müssen vom reinen Alkali 2414

Und da 100 Gr. bloßes Alkali 59, 3 der stärksten Säure aufnehmen, so müssen 2414 aufgenommen haben 1631

Aber die ganze Quantität der verdichteten Dämpfe war 58 Unzen, und da 4

Unzen

Unzen 1631 Gr. bloße Säure enthielten, so müssen 58 Unzen enthalten 23649

Daher war die ganze Quantität der wirklichen Säure 18786 + 23649 gleich 42434

Nun müssen nach meiner Berechnung 14 Pfund Kochsalz = 98000 Gr. von Säure enthalten 46060

Denn 100 enthalten 47. Differenz = 3026

Also ist der Verlust 3626 Gr., der aber nach Herrn Woulfe 8 Unzen beträgt = 3500

Differenz zwischen Herrn Woulfe's Versuche und meiner Theorie = 126

VII.

Anhang.

Bericht über die Versuche, welche, auf Verordnung der Commissarien, über die Linnen- und Hanfmanufakturen in Irland angestellt wurden, um die verhältnismäßige Güte der mit dephlogistisirter Salzsäure geschwängerten, zum Bleichen dienlichen, Flüßigkeiten auszumitteln, und darnach den darauf ausgesetzten Preis zuzuerkennen.

In Befolg der, von den hohen Commissarien ertheilten, Befehle, haben wir verschiedene Versuche gemacht, um durch den Vergleich die vorzüglichste Güte der bleichenden Flüßigkeiten ausfindig zu machen, welche die (9) verschiedenen Preisbewerber eingesandt hatten; und wir haben darüber ein genaues Tagebuch gehalten.

Die Mutterlauge machten wir folgender Gestalt: 3½ Pf. gebrannter Kalk wurde gelöscht, und mit 10 Stübchen (8 Pfund) Wasser vermischt. Mit etwas von diesem Kalkwasser wurden 14 Pf. Danziger Perlasche aufgelöst; dieses alsdenn zu dem übrigen geschüttet. Sobald es sich gesetzt hatte wurde es durch ein grobes Tuch durchgeseihet, und der Satz, um alles Alkali herauszuziehen, mit 4 Stübchen nach und nach

aus-

ausgesüßt. Die zusammengegossenen 14 Stübchen zeigten der Wage nach, daß das Stübchen 12 Unzen kaustisches Salz enthielt. Hieraus wurde durch Zugießung von 6 Theilen Wasser zu 1 Theile der Mutterlauge, eine Lauge zu den Versuchen gemacht; wovon also jedes Stübchen 1 Unze 5 Quent 43 Gran Alkali enthielt.

In dem mit dieser Lauge angefüllten Kessel blieb das Zeug, das ausgespühlt war, kalt eine Stunde liegen: dann wurde jene durch ein schwaches Feuer zu einem gelinden Kochen gebracht, und darin erhalten. Hierauf wurde das Zeug gut ausgewaschen, und blieb die Nacht so eingeweicht stehen. Ein Unterschied war sehr bemerklich, ob man das Linnen oder Garn (vor dem Kochen mit Lauge) nur 24 Stunden hatte eingeweicht stehen lassen: oder ob es so lange im Wasser blieb, (5 — 6 Tage) bis sich eine Art der Gährung zeigte.

Das so gereinigte Linnen und Garn *) wurde in die verschiedenen bleichenden Flüßigkeiten nach der Anweisung, 6 Stunden hindurch eingeweicht, dann wohl ausgewaschen, und die ganze Nacht in kaltem Wasser eingeweicht stehen lassen. Hierauf wurde es ausgewaschen, und sobald es trokken war, mit verdünnter Vitriolsäure 4 Stunden hindurch etwas gesäuert (soured: gebeitzt), von der Säure durch wiederholtes Auswaschen be-

 freyt;

*) Linnen oder Garn vorher, ehe sie in die bleichenden Flüßigkeiten gethan werden, durch die Lauge zu reinigen, scheint durchaus nothwendig; sonst bleiben sie braun.

freyt; und wenn es wieder trocken war, in einer Lauge (von 5 Th. Wasser zu 1 Th. der Mutterlauge) so wie vorher, gekocht, dann die Lauge ausgewaschen, und die Nacht hindurch in reinem kalten Wasser stehen gelassen *).

Erster Versuch, mit Linnen. Das Linnen wurde in kaustischalkalischer Lauge gekocht, und in die mit 30 Theilen Wasser verdünnte bleichende Flüßigkeit viermal, abwechselnd, eingeweicht, dann mit Vitriolsäure gesäuret, mit Seiffe ausgewaschen (soaped) und wieder gesäuert.

Zweyter Versuch, mit Garn. Die Löpfe (Hanks of Yarn) Garn wurden in kaustischer Lauge gekocht, wechselweise 4 mal gesäuert und in die mit 30 Th. Wasser verdünnte Flüßigkeit eingeweicht; zum Beschlusse noch einmal gesäuert.

Dritter Versuch, mit 10 Gebinden **) von Garn. Sie wurden einmal in kaustischer Lauge gekocht, dann gesäuert, und in die mit 10 Th. Wasser vermischte Flüßigkeiten eingeweicht; und

*) So genau, umständlich und zweckmäßig (um die Güte der von den Preisbewerbern eingesandten Flüßigkeiten zu bestimmen) das Tagebuch auch ist; so würde es doch Ausländer nicht interessiren. Ich werde daher mich vorzüglich nur an die aus den Tagebüchern gezogene Recapitulation der Versuche halten; und aus demselben Grunde nur auf die Versuche mich einschränken, welche mit der Flüßigkeit angestellt wurden, die man für die beste erkannte.

C.

**) Cuts of Yarn.

und dieß dreymal wechselweise wiederholt, und zuletzt gesäuert. — Der Versuch wurde deshalb angestellt, um zu sehen, ob das wechselweise Einweichen in das Alkali und die Säure am zuträglichsten sey; und ob die Unkosten durch Abkürzung des Processes nicht vermindert werden könnten.

Vierter Versuch, mit 10 Gebinden von Garn. Sie wurden in der kaustischen Lauge gereinigt, dreymal in die Flüßigkeit mit 10 Th. Wasser eingeweicht, und nur zuletzt gesäuert.

Fünfter Versuch, mit 8 Löpfen Garn von Cavan. Es wurde einmal in kaustischer Lauge gekocht, auf Stangen gehangen, einen Tag in Wasser eingeweicht, dann gesäuert und in die mit 10 Th. Wasser verdünnte Flüßigkeit dreymal wechselweise eingeweicht, und zum viertenmale gesäuert.

Hier fanden wir, daß die Flüßigkeiten, die in ihrer Mischung mehr Alkali hatten, großen Vortheil durch öfteres Einweichen in Vitriolsäure erhielten; die hergegen mehr Wasser hatten, öftere Reinigung durch alkalische Lauge erforderten; solchergestalt, obgleich die letztere Flüßigkeit an sich wohlfeiler ist, werden doch die Kosten bey den Arbeiten des Bleichers mehr, als überwogen.

Sechster Versuch, mit Linnen. Um zu sehen, ob mehr Reinigung durch alkalische Lauge oder Auslegung auf Gras vortheilhaft oder nachtheilig wäre, kochten wir das Linnen in der Lauge, legten es auf Gras, begossen es mit Wasser, und wandten es öfters, 4 Tage hindurch, reinigten

es zum zweytenmal, hiengen es auf Stangen, wässerten es den übrigen Theil des Tages, säuerten es, und weichten es in der mit 10 Th. W. vermischten Flüßigkeit dreymal wechselweise, und säuerten es zuletzt.

Siebenter Versuch, mit 3 Stücken Linnen, zu 9 Ellen, um zu sehen, ob ferneres Bleichen, vor dem Einweichen in die Flüßigkeit, zuträglich sey. Das Linnen wurde wohl gereinigt, auf das Gras ausgelegt, oft begossen und gewendet, 6 Tage hindurch. Es wurde hierauf zum zweytenmale gereinigt, und 4 Tage auf dem Grase oft begossen. Es wurde hierauf gesäuert, gewaschen, getrocknet und in die mit 15 Theilen Wasser gemischte Feuchtigkeit fünfmal eingeweicht, und wieder gesäuert. Auf eben die Art erhielten wir bey einer Probe von einem weit größern Stücke eine hohe Weiße.

Achter Versuch, mit Werg (Bofs *). 45 Löpfe von Werg wurden in Lauge gereinigt, gesäuert, und in die mit 15 Th. W. verdünnte Flüßigkeit achtmal bey wechselseitigem Säuren, eingeweicht, und für so weiß und so gut ge-

*) Aus dem ganzen Zusammenhange muß ich vermuthen, daß Bofs nichts anders, als Werg (Hede) sey, ob ich gleich in den mir bekannten Büchern vergeblich nach Bestimmtheit gesucht habe.

C.

gehalten, als das auf die gewöhnliche Weise gebleichte. Es war in 14 Tagen so weit gebracht, nachdem es ganz roh vom Rade kam, und das Garn vor dem Zwirnen gar nicht gereinigt war. Sein Gewicht war 12 Pfund 8 Unzen, und nach der Arbeit 9 Pf. 8 U.; folglich der Verlust ohngefähr nur $\frac{1}{4}$; dagegen man sonst gewöhnlich $\frac{1}{3}$ rechnet. Dieß beweist, daß es durch die Flüßigkeit keinen Schaden erlitten; denn daß der Zwirn etwas von einander gegangen und platt war, ist ein Umstand, der hier immer so zu erfolgen pflegt, da der Faden hier immer etwas platt ist.

Neunter Versuch, mit Zwirn. 45 Löpfe desselben, zweymal in Lauge gereinigt, wurden in die mit 15 Th. W. gemischte Flüßigkeit eingeweicht, und das Säuren und Einweichen siebenmal wiederholt. (Man muß blaues und gelbes Garn nicht zugleich bleichen; denn wenn das gelbe schon weiß ist, so fordert das blaue mehr Wiederholungen, wodurch das erste leidet).

Zehnter Versuch, mit Cattun. Ein Stück von 12 Ellen wurde zweymal in die mit 30 Th. W. vermischte Flüßigkeiten geweicht, und jedesmal gesäuert; ohne vorher sonst irgend vorbereitet zu seyn.

Eilfter Versuch, mit baumwollnen Zwirn. Ein Lopf wurde mit der Flüßigkeit und 30 Th. W. des Abends eingeweicht, des andern Morgens

gens frühe gesäuert, 6 Stunden wieder in die Flüßigkeit geweicht, gesäuert, ausgewaschen; und noch denselben Abend war es vollkommen weiß und brauchbar.

Die Arbeitsleute bedienten sich der schon zum Bleichen von uns gebraucht gewesenen Flüßigkeiten, um ihr eignes Garn und Werg zu bleichen, und ein Stück Linnen aus dem Garne zu weben, was sie mit denen zu unsern Versuchen bereits angewandten Flüßigkeiten noch gebleicht hatten. Unglücklicher Weise nahmen sie hierzu einen Theil des Garns, was wir als untauglich zum Versuche verworfen hatten. Nachdem sie es zweymal nach dem Reinigen eingeweicht hatten; so befürchteten sie, daß es kein weiteres Einweichen und Säuren vertragen mögte, und webten es; und als es nicht so weiß ausfiel, als sie erwarteten, entschlossen sie sich, es noch ferner einzuweichen. Damit sie aber die Schlichte von der Bearbeitung auf dem Weberstuhle wegschaffen mögten, kochten sie es unglücklicher Weise in Seifenwasser, anstatt es in warmen Wasser einzuweichen, ob sie gleich so oft den Vortheil davon bey greisem Linnen gesehen hatten; die Folge war, daß das Fett sich in das Linnen setzte, und ihm eine gelbe Farbe gab, so daß sie angaben, es erfordere noch vier Einweichungen in der Feuchtigkeit mehr, und eine Säurung, um weiß zu werden.

Die-

Dieser Versuch ist der stärkste Beweis von dem Nutzen dieser Flüßigkeit, um diejenigen Artikel zu bleichen, die ihren Gebrauch verstatten, z. B. alle Arten von baumwollnen Waaren, Werg, Zwirn und Garn für den Weber; bey welchem letztern es gewiß nach unserm Versuche nicht anders, als höchst vortheilhaft für den Linnenhandel seyn kann, da drey Einweichungen in die Flüßigkeit das Garn weiß genug zu dem höchsten Weiß der sächsischen groben Leinwand (Doulas) machen können, obgleich doppelt so viele Einweichungen nicht dieselbe Wirkung auf das Linnen haben werden, dessen Garn auf die gewöhnliche Weise gereinigt war; und das Garn nach der gewöhnlichen Bleichart zu demselben Grade von Weiße nicht binnen einen Monat oder 6 Wochen gebracht werden kann. Noch gehört zu den stärksten Gründen für den großen Vortheil dieser neuen Bleichart, daß durch diese Versuche es offenbar erhellet, daß dieselbe Flüßigkeit zu wiederholtenmalen und so oft von neuem angewandt werden kann, bis ihre ganze Kraft erschöpft ist; sogar, um den Zeugen den höchsten Grad der Weiße noch zu verschaffen; dagegen die schon öfters angewandte alkalische Lauge so schmuzig und unbrauchbar wird, daß kein kluger Bleicher irgend eine andre, als die eben erst gebrauchte anwenden wird, und zwar nur, um ganz rohes eben erst verfertigtes Linnen zuerst darin einzuweichen.

Aber

Aber aus vielen Gründen müssen wir glauben, daß die Flüßigkeit nicht so allgemein bey dem Linnen nützlich ist, da es aus unsern Versuchen erhellet, daß das Linnen mehr Raum in dem Bükenfaß, (Kieve) für diese Flüßigkeit erfordert, als bey dem Büken nothwendig ist, folglich eine größere Menge der Flüßigkeiten erfordert. Dieser Umstand beweiset, daß die am mehrsten concentrirte Flüßigkeit die nützlichste ist, da sie mit desto mehr Theilen Wasser versetzt werden kann; denn ob es gleich erhellete, daß eine schwächere Flüßigkeit mit weniger Theilen Wasser verdünnt, dieselbe Wirkung äussert, und daß schwächere Flüßigkeiten weniger kosten; so machen diese die mehrern Transportkosten doch theurer. Und sollte dagegen die Flüßigkeit von den Bleichern selbst gemacht werden; so würde die Vorrichtung dazu, und die gläsernen oder Steingutsgefäße zur nöthigen Aufbewahrung, selbst nur von Tage zu Tage, übermäßig viel kosten, so bald die Bleiche irgend ins Große geht.

Wir sind indessen eben so fest überzeugt, daß es in besondern Fällen des Leinwandbleichens besonders vortheilhaft seyn kann, z. B. um solche Stücke Linnen zum Weyhnachtsmarkte ganz fertig zu machen, welche vor dem Winter da schon aufgenommen werden müßten, als sie erst 2 — 3 Bearbeitungen erhalten hatten, und welche sonst im Magazin bis zu der Frühlingsbleiche aufbe-

wahrt

wahrt werden müßten: oder überhaupt, wenn zu irgend einer Jahreszeit Stücke Linnen, die noch nicht fertig gebleicht sind, in sehr wenigen Wochen, wegen auswärtiger starker Bestellungen, abgeliefert werden sollten.

Den Belauf der Unkosten dieses Bleichens konnten wir nicht berechnen, da uns der Preis der Flüßigkeit unbekannt war. Wir bemerken noch, daß das Urtheil über den verhältnißmäßigen Werth des Bleichens von den verschiedenen Proben von Personen gefällt wurde, welche weder das Zeichen der einzelnen Proben, noch unsre Bemerkungen über die Versuche selbst kannten. Doch war es uns sehr angenehm zu finden, daß die Entscheidung über die Vorzüge der gebleichten Stücke solchen Herren überlassen waren, die in beständiger Uebung sind, Linnen und Garn, roh von der Bleiche, und ehe sie geblauet und in Ordnung gebracht sind, zu untersuchen.

Wir haben noch mit besondren Zeichen (statt der von der Commission gegebenen) die eingesandten Proben in mehreren Versuchen versehen, auch sie umgeändert, um die Arbeitsleute, die um uns waren, zu verhindern, ihre Bemerkungen zu machen, und sie ins Publikum zu bringen, bevor wir unsern Bericht abstatten konnten. Noch können wir heilig versichern, daß wir uns nach

den Vorschriften der verschiedenen Preisbewerber auf das genaueste gerichtet haben etc. *).

* * *

Aus denen in eine Tabelle gebrachten Bezeichnungen von denjenigen Flüßigkeiten, welche bey jedem Versuche in die erste Classe gesetzt waren, erhellet, daß Nr. 6 in der ersten Classe bey jedem Versuche sich befand, und vor den übrigen einen großen Vorzug hatte: daher entschlossen wir uns, einen Versuch mit der so bezeichneten Flüßigkeit mehr im Großen zu machen, welches mit Werg und Zwirn im achten und neunten Versuch, und mit baumwollenen Zwirn im eilften Versuch geschahe; und als wir dadurch noch immer mehr in unsrer Meinung von der Vorzüglichkeit dieser Flüßigkeit in der Hervorbringung einer hohen Weiße in einer so sehr kurzen Zeit überzeugt wurden, und noch dazu nur mit dem Verluste nicht einmal eines Viertels, da dagegen im Handel von vielen $\frac{1}{3}$ Verlust bey dem Bleichen als gewöhnlich angenommen wird; so konnten wir ohne alles Bedenken Nr. 6, als allen übrigen weit überlegen, empfehlen. Da hierauf der dieser Nr. beygefügte Brief des Preisbewerbers geöfnet wurde, fanden wir den Nahmen des Herrn Robert Roe, von Kling's-end; und da er auch die

*) Dieser Bericht ist von Herrn J. Arbuthnot, und J. Clarke unterzeichnet.

die Bedingung erfüllte, und eine Beschreibung des Processes und der Kosten die Flüßigkeit zu bereiten, einsandte, so giengen wir auf Befehl der Commission zu ihm, um seine Bereitungsart selbst zu sehen.

(Donnerstag den 7. July 1791)

	Schilling.	Pence.
Herr Roe füllete eine Retorte A mit 2 Pf. Braunstein an	—	3
4 Pf. Salzgeist	1	—
2 Stübchen kaustische Lauge aus 3½ Pf. Amerikanischer Perlasche und ¼ gebrannten Kalk. Sie war in eine gläserne Flasche gegossen, die den Hals der Retorte aufnahm, welcher durch angefeuchtetes Papier an jene genauer anschloß; die Retorte lag in einem Sandbade	1	3¾
Um eilf Uhr wurde ein gelindes Feuer angemacht. Das Stübchen der Lauge war 9 Pfund mit einem kleinen Bruche.		
Für Feuer und Tageslohn	—	2¼
	2	9

Solchergestalt kömmt das Pfund Flüßigkeit 1 P. ¾ ⅓.

Da Braunstein im Großen zu $\frac{3}{4}$, und Salzgeist zu 2 P. das Pfund gekauft werden; so erhellet dadurch noch eine beträchtliche Ersparung, wenn die Flüßigkeit im Großen bereitet wird.

Herr Roe zeigte uns noch eine andre Methode B, dieselbe zu machen.

	Schilling.	Pence.
$1\frac{1}{2}$ Pf. Braunstein	—	$2\frac{1}{4}$
4 Pf. Salz	—	2
3 Pf. Vitriolöl	1	—
4 Stübchen Lauge	3	—
Feuer und Lohn	—	$4\frac{3}{4}$
	4	9

Solchergestalt betrugen die Kosten $1\frac{1}{4}$ P. $\frac{1}{2}$ aufs Pfund.

(Freytag)

Wir sahen die Flasche von der Retorte abnehmen; beyde wurden sorgfältig verkorkt, und die Flasche stark geschüttelt, um das Gas mit der Lauge desto genauer zu verbinden. Da das Gas noch von beträchtlicher Stärke in der Retorte seyn mußte, weil der Hals gelb aussahe, so wurde eine neue Flasche mit 1 Stübchen derselben Lauge vorgelegt. Die Stärke der 2 Stübchen Lauge A war durch die blaue Probe versucht, und sie entfärbte 740 Theilchen Blau.

Diese

Diese ausserordentliche Stärke veranlaßte uns einen Versuch mit einem Lopfe braunen baumwollenen Zwirn zu machen. Er wurde in 3 Theile getheilt; 1 Theil, Nr. 1, wurde in diese frisch bereitete mit 40 Th. W. verdünnte Flüßigkeit 6 Stunden hindurch eingeweicht; eben so Nr. 2, mit 50 Th. W., Nr. 3 mit 60 Th. Hierauf wurde er gesäuert, ausgewaschen, und die Nacht hindurch in kaltem Wasser stehen gelassen.

Die Vorlage vor der Retorte des Versuchs B enthielt eine Flüßigkeit, welche 500 Th. Blau entfärbte. Offenbarer läßt sich die Zuverläßigkeit der mit Genauigkeit angestellten blauen Probe nicht darthun, als wenn man die Stärken und Kosten dieser beyden Flüßigkeiten mit einander vergleicht. Denn 700 : 500 = 1 P. $\frac{3}{4}$ $\frac{1}{3}$: 1 P. $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$.

(Sonnabend)

Wir weichten die drey Portionen von baumwollnen Zwirn, wie vorher, 6 Stunden ein. Das Resultat war, daß jene, durch diese frischbereitete Flüßigkeit, sehr nahe dem Lopfe kam, welcher vormahls mit 30 Th. W. und 1 Th. der alten Flüßigkeit gebleicht war; und jene würden sicher ganz vollkommen geworden seyn, wenn sie bey dem ersten Einweichen länger liegen geblieben wären. Der wundernswürdigste Umstand ist, daß es kaum möglich war, unter den 3 Nummern

einen Unterschied zu bemerken. Dies scheint zu beweisen, daß durch sehr starke Verdünnung der Flüßigkeit die Stärke des Linnens oder Garns nicht nur besser erhalten, sondern daß auch durch Verlängerung der Einweichung dieselbe Wirkung hervorgebracht werden wird.

Das erste Stübchen Lauge, welches binnen 24 Stunden noch das Gas aus der Retorte A aufgenommen hatte, entfärbte 136 Th. Blau; hieraus ergiebt sich daher, daß der oben angegebene Preis der 2 Stübchen, zu 2 Sch. 9 P., noch um ein merkliches vermindert werden mußte.

Die blaue Probe, welche Einige tadeln wollten, wurde mit mehrern von uns gebrauchten Flüßigkeiten angestellt; und es fand sich, daß jene Probe der Stärke, und der Erfolg, welcher durch die probirten Flüßigkeiten nach der Menge des zugesetzten Wassers im Bleichen bewirkt wurde, ungemein genau übereinstimmten.

Versuche über die dephlogistisirte Salzsäure in Rücksicht auf das Bleichen; mit Bemerkungen über die blaue Probeflüßigkeit von Herrn Rob. Roe.

Als ich mich zuerst mit der neuen Methode zu bleichen beschäftigte, fand ich, daß die größte Schwürigkeit, welche mich am mehresten in Verlegenheit setzte, der Mangel einer Probe über die

ver-

verschiedene Stärke der bleichenden Flüßigkeiten sey, um dadurch die Fortschritte wahrzunehmen, die ich in den verschiedenen Methoden bey diesem Gegenstande machte. Ich sahe, daß der praktische Bleicher noch mehr im Finstern blieb, da er noch mehr Absichten dadurch zu befriedigen hatte; denn er mußte 1.) wissen: von welcher Stärke er die Bleichmittel kaufte; 2.) von welcher Stärke er sie, zu verschiedenen Absichten, anwenden mußte; 3.) wie viel schwächer sie bey den Bleicharbeiten geworden waren, um sie wieder zu verstärken; und endlich 4.) wenn sie ohne weitern Verlust weggegossen werden könnten.

Ich wußte zwar wohl, daß Herr Berthollet *), dem die Welt so sehr wegen der Mühe verpflichtet ist, welche er auf diesen Gegenstand verwandte, eine Probe (welche, nach ihm, Decroisille erfand,) angegeben hat, die aus einer Unze feinem Indigo bestand, der in 8 U. Vitriolöl aufgelöset und mit 1000 Theilen Wasser verdünnt wurde **): allein die Art, die er angab, es in Glas-

*) S. Beyträge zu den Chem. Annal. B. 4. S. 340.

**) Es heißt (a. a. O.) „Um die Stärke der dephlogistisirten Salzsäure zu prüfen, gießt man eine bestimmte Menge dieser Auflösung in eine, in Grade abgetheilte, Glasröhre, und thut von der (salzsauren) Flüßigkeit so lange hinzu, bis die Farbe des Indigs gänzlich verschwindet. Man muß versuchen, wie viele Gemäße einer Flüßigkeit

Glasröhren zu gebrauchen, hat sie bisher unbrauchbar gemacht. Denn die Flüßigkeiten werden so sehr stark vom Glase anzogen; und da dieselben beynahe von einerley specifischer Schwere sind, so können sie sich nicht vermischen, so sehr man sie auch schüttelt, und so oft man sie auch umkehrt. Doch, auch dieses Hindernisses nicht zu gedenken, so kann ich mir doch nicht vorstellen, daß diese Methode je bey einer stark gesättigten Flüßigkeit angewandt seyn könnte; denn z. B. eine Flüßigkeit sey von einer Stärke von 700 (wie wir gleich von einer solchen hören werden;) und wir brächten $\frac{1}{2}''$ dieser starken Flüßigkeit in die Glasröhre, so müßten wir eine Röhre von $\frac{700}{2}''$ (beynahe 30') bey der Hand haben, um deren Stärke zu bestimmen; welches also ganz unthunlich ist. Herr Berthollet muß also diesen Versuch niemahls mit Flüßigkeiten von großer Stärke angestellt haben; sonst müßten einem so scharfsinnigen Beobachter jene Fehler aufgefallen seyn. Inzwischen erfordert doch kein Theil des ganzen Processes mehr Genauigkeit, als dieser;

keit (von deren Güte man sich schon durch die directen Erfahrungen bey dem Bleichen der Zeuge versichert hat) nöthig sind, um die Farbe eines Gemäßes der Indigauflösung zu zerstören. Diese Zahl bestimmt dann in der Folge die respective Kraft aller der Flüßigkeiten, die man damit vergleichen will.«

C.

dieser; denn die Flüßigkeit mag stark oder schwach seyn, so kann doch die Arbeit mit beyden gleichförmig ausfallen, sobald ich weiß, in welchem Verhältnisse ich jene verdünnen muß; und ohne diese Kenntniß wird irgend ein Fehler, der durch die Unwissenheit des Arbeiters begangen ist, auf die Unzulänglichkeit oder Unzuverläßigkeit der Bleichflüßigkeiten geschoben werden, und wird machen, daß man deren Gebrauch als unüberlegt und gefährlich für den Handel ausschreyet.

Doch, läßt sich diese Probe gleich nicht in Glasröhren anstellen, so ergiebt sich doch bey einer andern und mehr einfachen Verfahrungsart, daß jene Probe die beste, bis jetzt entdeckte, ist. Es ist die einförmigste und zugleich die wohlfeilste unter allen. Die Art, welche ich meyne, ist, sich kleine Gemäße anzuschaffen, die in dem genauesten Verhältniß zu einander stehen. Ist die Flüßigkeit stark, so kann man, um die Verschwendung von Blau und eine ermüdende Wiederholung des Messens zu vermeiden, ein kleines Gemäße der zu untersuchenden Flüßigkeit in ein Gemäße schütten, das 24 solcher kleinen Gemäße an Wasser enthält. Zu einem Gemäße dieser verdünnten Flüßigkeit thue man so viele Gemäße der Blauprobe (vitriolsaure Indigauflösung) hinzu, als jene zerstören kann; dieses mit 25 multiplicirt giebt die ganze Stärke der Flüßigkeit. Es wird gut seyn, ein Gemäs (5 kleinere fassend) zu ha-

ben, um die Blauprobe desto schneller hinzu zu setzen. Dies giebt einen Begriff von der Art des Versuchs; allein, um ihn selbst genau anzustellen, erfordert es einige Uebung; oder daß man ihn selbst anstellen sieht. Es ist nothwendig, daß man bey Anstellungen des Versuchs niedrig genug sitze, um seine Gemäße horizontal ansehen zu können, damit sie nicht unnöthig zu sehr angefüllt werden; denn sonst würde man sich täuschen.

Die Vorrichtung, welche ich zuerst anwandte, war die von Herrn Berthollet beschriebene; ich fand indessen, daß wenn die Flüßigkeit sehr stark wurde, das Innre des Werks zerstört, und fast so durchsichtig und weich, als Mohrrüben, wurde. Ich gieng also davon ab, und wählte eine andre, wozu kein Holz genommen wurde. Sie bestund aus denen, zur Vitriolsäure gewöhnlich angewandten, Flaschen (Vitriol-bottles), die mit ihren Hälsen niederwärts gekehrt, und durch das Loch eines festgemachten Brets giengen, worauf sie ruhten, und also Festigkeit erhielten; in jenen befanden sich gläserne Röhren, die so weit hernieder reichten, bis sie das Gas durch eine gekrümmte in dem Halse der Retorte befindliche Röhre aufnehmen konnten. Der Hals und die gekrümmte Röhre befanden sich bey ihrer Zusammenfügung, nach Art der pneumatisch-chemischen Versuche, in einem dieselbe Flüßigkeit enthaltenden Gefäße, welche mit Gas geschwängert werden

sollte.

sollte. Die Flaschen waren in ihrem Boden mit einem Loche versehen, um die zu sättigende Flüßigkeit aufzunehmen. Die niedersteigenden Röhren waren mit gläsernen Hähnen versehen, um das Niedersinken der Flüßigkeit, während daß das Loch oben in den Flaschenböden offen war, zu hindern, welches, im gegentheiligen Falle, der Druck der Atmosphäre selbst verhinderte, bis daß die Elasticität des aufsteigenden Gas's die Flüßigkeit gewaltsam in den Behälter herunterdrängte; woher es so oft wieder in die Flaschen gefüllt wurde, bis man es hinlänglich gesättigt hielt. Diese Vorrichtung ist an sich ungemein gut; aber da sie für den Gebrauch mancher Personen, die doch gern den Proceß machen möchten, zu verwickelt ist; so nahm ich statt derselben lieber die einfachste Vorrichtung, die ich nur erdenken konnte. Diese besteht bloß aus tubulirten Retorten mit Vitriolflaschen statt der Vorlage; mehrere derselben kann ein einziger Mann besorgen; und mit der geringen Geschicklichkeit, die Vorlage, wenn sie mit Gas angefüllt ist, oft zu schütteln, erhält man den Endzweck so gut, als bey der verwickeltsten Vorrichtung.

Bey dem Gebrauche der Retorten bediente ich mich Herrn Berthollet's Methode mit Salzsäure und Braunstein; aber bey dem sogenannten Processe von Javelle, wo Kochsalz, Braunstein und Vitriolsäure genommen werden, fand ich Blasen

 von

von Steingut, und Helme von Glas am zuträglichsten, weil der nach der Destillation zurückbleibende Kuchen von Glaubersalz und Braunstein, aus der Retorte nicht wohl ohne Zerbrechen derselben erhalten werden kann.

Versuch 1.) 1 Pf. feingepulverten Braunstein, 2 Pf. Salzsäure (zu 1, 163 specifische Schwere) befanden sich in der Retorte, 1 Stübchen milde Lauge, (9 Pf. das Stübchen) in der Vorlage; Nach der Destillation zeigte die Blauprobe 333 des Abends; folgendes Morgens, 550.

Versuch 2.) 1 Pf. Braunstein; 2 Pf. Salzsäure in der Retorte; 2 Quartier von derselben Lauge, als oben, und 2 Quartier Wasser; (das Gewicht von 1 Stübchen nach der Vermischung war 8 Pf. $7\frac{1}{2}$ U.) Nach der Destillation zeigte die Flüßigkeit, den Abend noch, eine Stärke von 333: den folgenden Morgen von 546.

Durch diese Versuche wollte ich den wichtigen Umstand untersuchen, ob das Laugensalz, der theuerste Artikel in der ganzen Arbeit, nicht ohne Nachtheil vermindert werden könnte. Das Resultat schien dieß zu bejahen; denn die Lauge, obgleich nur halb so stark, schien beynahe ganz dasselbe nach der Blauprobe zu bewirken. Diese Lauge enthielt 1 Pf. Perlasche zu 1 Stübchen Wasser. Die von Herrn Berthollet gedachte

Flüßig-

Flüßigkeit von Javelle setzt 5 U. Alkali zu 16 Wasser fest; das ist wie 5 : 16.

Versuch 3.) 1 Pf. Braunstein, 2 Pf. Salzsäure; in der Vorlage 1 Stübchen kaustischer Lauge, (aus 38 Pf. gebrannten Kalk 114 Pf. Perlasche, wo die erfolgende Lauge ohngefehr 9 Pf. das Stübchen wog.) Die Probe zeigte des Abends 700; des Morgens 850.

Hier sehen wir eine andre wichtige Thatsache, daß nemlich die kaustische Lauge fähiger ist, das Gas aufzunehmen, und es fest zu halten, als eben so starke milde Lauge; und wir sehen unter gleichen Umständen, was sich erwarten ließe, wenn sie merklich stärker wird.

Merkwürdig ists, daß wenn die milde Lauge so stark als möglich gesättigt wird, alsdenn eine Krystallisation von einem dünnen blättrigen Salze fast wie Fischschuppen sich einfindet. Dieß Salz besitzt die außerordentliche Eigenschaft, wie Salpeter sich zu verhalten, wenn es mit brennbaren Körpern verbunden wird. Aeussert sich diese Krystallisation, so ist die bleichende Flüßigkeit dann ganz unbrauchbar; zugleich bestrebt eine Luftart sich mit solcher Gewalt zu entbinden, daß sie die Korke von den Flaschen sprengt. (Ich vermuthe, es ist Lebensluft; ich habe sie aber bis jetzt noch nicht untersucht.) Herr Berthollet gedenkt zwar

einer

einer Krystallisation, aber keiner weitern Eigenschaft derselben.

Versuch 4.) Um zu sehen, ob der in den Retorten zurückgebliebene Braunstein gänzlich alles Gas's beraubt war, machte ich folgenden Versuch.

Die Rückbleibsel mehrerer Retorten wurden gewaschen, in frische Retorten gethan, und Salzsäure in dem gewöhnlichen Verhältnisse zugesetzt. 1 Pf. schon gebrauchter Braunstein, 2 Pf. Salzsäure, 1 Stübchen Lauge. Die Blauprobe gab 33 des Abends. Da ich noch ½ Pf. Braunstein hinzu that, so war die Stärke des Morgens 380.

Versuch 5.) 1 Pf. Braunstein, 2 Pf. Salzsäure, 1 Stübchen Wasser. Die Blauprobe gab des Abends 80 *), und des nächsten Morgens nicht mehr. Die Arbeit selbst war unausstehlich lästig, ob sie gleich mit derselben Sorgfalt, als die andern, angestellt war; auch die Flüßigkeit war

*) Die Ursach ist begreiflich. Das Wasser nimmt nur eine bestimmte geringe Menge dieses Gas's auf, und läßt die übrige fortgehen: dahingegen sättigt sich ein großer Theil der Lauge mit diesem sauren Gas. In diesem Neutralzustande würde sie an sich wenig oder nichts als Bleichmittel wirken, wenn nicht eine andre Säure das saure Gas entbände. Dies erfolgt bey den Bleich-

war äußerst widrig und unangenehm; und so wenig fähig, das Gas fest zu halten, daß der erste und der nachfolgende Versuch nicht einmal mit einander übereinstimmten. Ich will nicht sagen, daß diese mit Wasser bereitete Flüßigkeit nicht mit Nutzen zu dieser Art von Bleichen angewandt werden könne; aber das kann ich sicher behaupten, daß sie allzeit an dem Orte gemacht werden muß, wo sie gebraucht werden soll, da sie für den Transport zu kostbar ist, und gleich verbraucht werden muß, indem sie das Gas nicht für eine lange Zeit in sich erhalten kann.

Diejenigen, welche sich der Lauge bedienen, sollten sie recht stark mit dem Gas sättigen, da die Lauge gemeiniglich nach dem Verdünnen unbrauchbar, und das Gas erschöpft ist.

Ein sehr widriger Geruch beweist die Unreinigkeit der Flüßigkeit, indem alsdenn die Salzsäure unverändert übergegangen ist. Dieß erfolgt bey zu stark gegebenem Feuer, und kann durch ein

Bleichversuchen durch das Beizen der Zeuge mit Vitriolsäure; bey den Blauproben durch die Säure in der Indigauflösung. Daraus scheint mir der Vorzug der obigen Arten gegen diese (Vers. 5.) ganz augenscheinlich zu erhellen, und daher zu verdienen, daß sie unsern Landesleuten vorzüglich empfohlen werde.

C.

ein angebrachtes Mittelgefäße verhindert werden; auch größtentheils dadurch, daß der Hals der Retorte über die Horizontallinie erhaben ist, damit die verdichteten sauren Dämpfe wieder zurückfallen. Ist Lauge aber in der Vorlage; so ist der Schade von ein wenig Säure unbedeutend, weil sie dann sogleich damit sylvisches Salz macht. Ich nahm eine Auflösung von diesem Salze, und schwängerte sie, statt der Lauge, mit Gas, und fand sie zum Bleichen fähig; indessen that sie doch nur schlechte Dienste; und überhaupt kann man den neutralisirten Theil der Lauge fast so gut, als verlohren, ansehen.

Diese Versuche wurden unter mehrern andern ausgewählt, welche zu gleicher Zeit vorgenommen wurden, da sich von ihnen Vortheile bey dem Bleichen hoffen ließen; sie waren nicht bestimmt, schnell bekannt gemacht zu werden; aber da einige Herren, die zu Richtern über diesen Gegenstand ernannt waren, sie der weitern Bekanntmachung werth hielten; so konnte ich ihre Mittheilung nicht verweigern. Durch diese Versuche wurde ich indessen auf andre geleitet, die vielleicht künftig einmal, wie ich hoffe, für das gemeine Wesen nicht unvortheilhaft seyn mögten.

Ehe

Ehe ich schließe, will ich doch noch eine Idee mittheilen, die mir bey der Gelegenheit einfiel, und welche wahrscheinlich für den Bleicher im Großen der Aufmerksamkeit werth seyn mag; d. i., daß er ein Sandbad in einer gehörigen Entfernung von dem Bükenfasse, worin er seine Leinwand einzuweichen gedenkt, vorrichte, und daß indem er jene mit solcher Lauge anfüllt, als er unter seiner Lage für die beste hält, durch etliche Retorten und Glasröhren, während der Nacht, die ganze Flüßigkeit anschwängert, und ihre Stärke hernach durch die Blauprobe erforscht. Sollte dieß Verfahren jemals in Gebrauch kommen; so ists nothwendig, die Lauge von Zeit zu Zeit umrühren zu lassen, damit dadurch die Aufnahme des Gas's von ihr erleichtert werde.

Endlich setze ich zum Voraus, daß der Leser bereits einigen allgemeinen Unterricht über diesen Gegenstand durch Herrn Berthollet's Abhandlung, die in Jedermanns Händen ist, erhalten habe; und da also eine Wiederholung irgend eines Theils derselben überflüßig seyn würde, so ist die Absicht dieses kurzen Aufsatzes nur, einige genauere Bestimmtheit zum Gebrauche des Handwerks.

werksmanns bey der Ausübung hinzu zu fügen, wo jener blos bey dem Allgemeinen stehen blieb; indessen bleibt in dieser Rücksicht doch noch mancher Zusatz übrig, der durch die Zeit und genaue Beobachtung sich noch ergeben wird.

Ende.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Kirwan, Richard, 1733-1812

Richard Kirwan's Esq. Der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu London ordentlichen Mitglieds, ... Physisch-chemische Schriften

Bd.: 4

Berlin ; Stettin 1793

Chem. 171 a-4
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10073065-7
VD18 80321941